



GALILEO

RIVISTA DI INFORMAZIONE, ATTUALITÀ E CULTURA DEGLI INGEGNERI DI PADOVA



ASCENSORI - SCALE MOBILI PARCHEGGI AUTOMATIZZATI

La nostra azienda ha raggiunto un altro traguardo importante; dopo essersi certificata secondo le norme UNI EN ISO 9000 il 28.04.1994, ha ottenuto il 16.03.1999, il riconoscimento del rispetto dei requisiti specificati nell'all. XIII della Direttiva 95/16/CE dall'IMQ. Questa certificazione permette alla VERGATI, tra le prime aziende in Italia, di collaudare gli ascensori senza dover rispettare l'Ente omologatore (ISPESI, Ispettorato del lavoro).

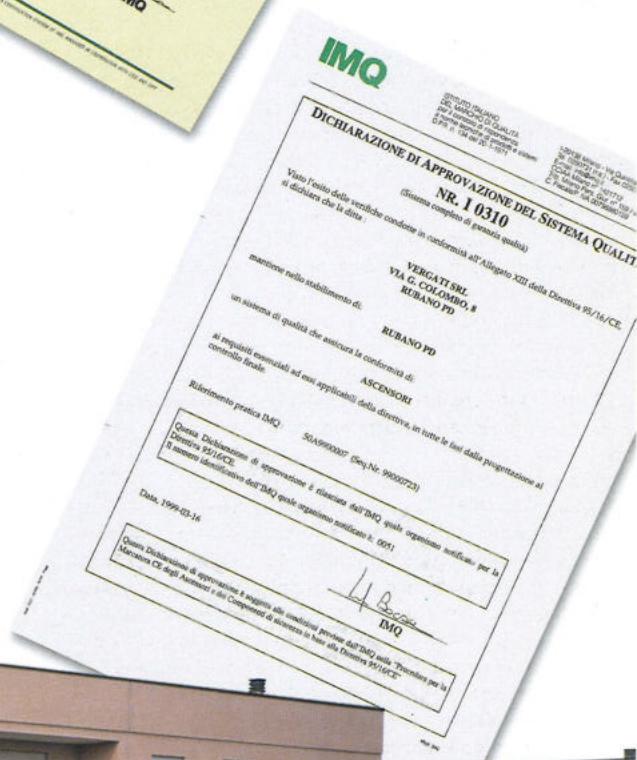
In oltre 20 anni di attività abbiamo affinato il know-how e le risorse che permettono di inserire in qualsiasi stabile un ascensore che porti la firma VERGATI.

Sappiamo risolvere qualsiasi problema: dalla piccola abitazione privata al grande appalto (l'azienda è iscritta all'Albo Nazionale Costruttori cat. 5D per 1,5 mld).

La gamma di prodotti comprende: montavivande per mense, montacarichi per uso industriale, ascensori di tutti i tipi compresi i panoramici, servoscale per disabili, scale e tappeti mobili, parcheggi automatizzati.

La nostra sede operativa si trova a Rubano, a pochi chilometri da Padova e Vicenza, in un'area coperta di circa 1000 mq.

Un'ampia sala espositiva di cabine e pulsantiere permette al cliente di scegliere il materiale più gradito e personalizzare l'ascensore secondo il proprio gusto. I nostri uffici tecnici e commerciali sono a disposizione per l'elaborazione di progetti e offerte di fornitura.





Anno IXX
n. 177
Agosto-Settembre
2006

Editore Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova, piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova, tel e fax 0498756160, www.collegioingegneripadova.it, segreteria@collegioingegneripadova.it • **Direttore responsabile** Enzo Siviero, progeest@tiscali.it • **Codirettore** Pasqualino Boschetto, pasqualino.boschetto@unipd.it • **Comitato di gestione** Fabio Bonfà, Guido Cassella, Stefano Casarotti-Todeschini, Enzo Siviero • **Comitato di redazione** Pierantonio Barizza, Pasqualino Boschetto, Paolo Caporello, Luigi Casalucci, Paolo Foletto, Giuliano Marella, Paolo Monteforte, Sara Orio, Lidia Pelli, Giorgio Romaro, Giorgio Simioni, Francesco Spolaore, Filippo Squarcina, Pierangelo Valerio • **Impaginazione, redazione** Queen's Srl, via Zabarella 8, 35121 Padova, tel/fax 0498759328, 3296381227, redazione@galileo.191.it • **Pubbliche relazioni** Giorgia Roviario, tel/fax 049/8070956, g.roviario@virgilio.it • **Stampa** La Photograph, via L. da Zara 8, 35020 Albignasego, Pd, telefono 0498 625690, fax 0498 625691 • **Autorizzazione** Tribunale di Padova n. 1118 del 15 marzo 1989 • **Spedizione** in abbonamento postale 45%, art. 2, comma 20/b, legge 662/96, Filiale di Padova • **ISSN** 1122-9160 • **Avvertenze** La Direzione non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione • **Tutela della privacy** Qualora siano allegati alla rivista, o in essa contenuti, questionari oppure cartoline commerciali, si rende noto che i dati trasmessi verranno impiegati a scopo di indagine di mercato e di contatto commerciale, ex D.L. 123/97. Si informano gli abbonati che il loro indirizzo potrà essere impiegato anche per l'inoltro di altre riviste o di proposte commerciali. È diritto dell'interessato richiedere la cancellazione o la rettifica, ai sensi della L. 675/96.

Norme generali e informazioni per gli autori

Galileo pubblica articoli di ingegneria, architettura, legislazione e normativa tecnica, attualità, redazionali promozionali. Viene inviato gratuitamente agli iscritti all'Ordine e al Collegio degli Ingegneri della provincia di Padova, nonché a persone, enti e istituzioni selezionati su tutto il territorio nazionale. Iscrizione annuale al Collegio, aperta anche ai non ingegneri: 30 Euro da versare sul c/c 473045, Banca di Credito Cooperativo di Sant'Elena, Agenzia di Padova, ABI 08843, CAB 12100. Gli articoli vanno inviati a: redazione@galileo.191.it. L'approvazione per la stampa spetta al Direttore che si riserva la facoltà di modificare il testo nella forma per uniformarlo alle caratteristiche e agli scopi della Rivista dandone informazione all'Autore. La proprietà letteraria e la responsabilità sono dell'Autore. Gli articoli accettati sono pubblicati gratuitamente purché non superino i cinquemila caratteri e le cinque illustrazioni. Per testi superiori viene richiesto un contributo spese da valutare volta per volta. Tutte le illustrazioni – anche le fotografie – devono essere fornite in originale e avere un'unica numerazione consecutiva. Le immagini in formato digitale devono essere fornite in file singoli separati, non incapsulati nel testo. Bibliografia e note vanno riportate con numerazione progressiva seguendo l'ordine di citazione. Un breve curriculum professionale dell'autore (circa 60 parole) può essere inserito alla fine dell'articolo e comparirà nella stampa. Le bozze di stampa vanno restituite entro tre giorni dall'invio. Gli Autori possono ritirare a titolo gratuito tre copie della rivista, ulteriori copie (2,50 Euro a copia) possono essere richieste a pagamento alla Segreteria del Collegio degli Ingegneri, tel e fax 049 8756160, e-mail: segreteria@collegioingegneripadova.it.

Gli Ingegneri

Non siamo una categoria privilegiata

Fabio Bonfà

4

Costruzioni Marittime a Padova

Giuseppe Matteotti

6

Da Atene a Reggio Emilia con Santiago Calatrava Uno scavalco autostradale eccezionale

Chiara Romaro, Giorgio Romaro

10

Ponte sul fiume Piave a servizio della S.P. 42 «Jesolana»

Paolo Maschietto, Giorgio Giacomini

20

Architettura di vetro

Progettare con il vetro

Paolo Foraboschi, Manuela Interlandi

24

Passerella pedonale a Brescia

Silvia Dalzero

28

Costruire alla fine del Settecento Appunti da un antico documento

Gian Luigi Burlini

34

Anatomia di un colloquio di selezione

Paolo Foletto

36

Graziano Visintin

Un orafo della scuola padovana

Paolo Pavan

40

Direttive europee Atex

L'ingegnere tra regola d'arte e norma tecnica

Giancarlo Tedeschi

44

La Bacheca del Collegio

a cura di Pierantonio Barizza

46



GLI INGEGNERI

Non siamo una categoria privilegiata

Fabio Bonfà

Presidente

Ordine degli Ingegneri di Padova

Il decreto legge n. 223 del 4 luglio 2006, decreto Bersani sulle «liberalizzazioni», ha suscitato sconcerto e forte contrarietà nella categoria delle professioni intellettuali e in particolare nella nostra.

Colpisce come il provvedimento sia difforme da quanto previsto nel programma elettorale della coalizione di maggioranza e sia stato adottato, in assenza di urgenza, senza alcun confronto con i rappresentanti delle professioni. Esiste quindi

un problema di merito, riguardante i contenuti del decreto, e uno di metodo, relativo al percorso seguito dal Governo per l'emanazione del decreto.

Da anni è in discussione, a livello nazionale ed europeo, il tema del riordino delle professioni intellettuali e degli organismi (Ordini e Collegi) deputati a rappresentarle. Negli ultimi mesi della scorsa legislatura la proposta dell'onorevole Vietti e successivamente la proposta dell'onorevole Mantini pareva avessero riscontrato il consenso pressoché unanime di tutte le forze politiche. Da quei disegni di legge che affrontano in maniera organica il problema del riordino delle professioni intellettuali, a nostro avviso, bisogna ripartire.

Si parla di liberalizzazione, ma in maniera generica e frammentata,

a volte oserei dire demagogica. Nel dibattito in corso sulle liberalizzazioni c'è qualcosa che non convince. Siamo davvero sicuri che i provvedimenti adottati renderanno meno care al consumatore le prestazioni professionali? Noi pensiamo di no. Se anche fosse, chi potrebbe garantire la qualità delle prestazioni declassate a mero atto commerciale? È per noi opportuno, almeno per una volta, cercare di chiarire in maniera completa e certa l'importanza e la valenza sociale dei «prodotti tecnici dell'intelletto» e delle loro ricadute plurime.

Le vere e urgenti liberalizzazioni, a nostro avviso, devono interessare innanzi tutto i servizi primari, quali acqua, energia elettrica, gas, telefono, carburanti, autostrade, banche, assicurazioni ecc.

Il Ministro per lo Sviluppo Economico, sostiene che «Sulle regole non dev'esserci concertazione». È questa la linea del Governo? È questo che si pensa di fare anche per il mercato del lavoro? Chiediamo uniformità di metodo, quindi concertazione o decisionismo per tutti e non imporre ad alcuni e concertare con gli altri.



Nell'affrontare il tema della liberalizzazione riteniamo fondamentale l'uniformità di comportamento e di metodo, l'assunzione di provvedimenti organici ed esaustivi al fine di ottenere una corretta e moderna regolamentazione del mondo del lavoro, delle professioni e delle forniture di servizi.

Si leggono sulla stampa cifre di cui si ignora la fonte e la tipologia di prestazione, in cui si afferma che le prestazioni professionali in Italia costerebbero mediamente il 7% in più, senza specificare rispetto a chi. Tale affermazione, a nostro avviso, è priva di fondamento, non si possono infatti comparare prestazioni professionali diverse.

Parliamo ora degli Ingegneri perché le professioni intellettuali hanno molte cose in comune ma anche proprie specificità che le distinguono e le differenziano le une dalle altre.

Nei numerosi esempi fatti dai media per dimostrare la scarsa concorrenza e il blocco all'accesso alla professione non vengono mai citati gli ingegneri. Queste condizioni infatti per gli ingegneri non sussistono.

Premesso che il minimo tariffario non nasce come privilegio delle professioni ma come riferimento e garanzia delle parti, riteniamo che in alcuni casi, in cui vi sia da parte del professionista responsabilità civile e penale di sostanziale rilevanza, il minimo tariffario debba essere mantenuto. Quindi minimo tariffario per i lavori pubblici, per le consulenze giudiziarie e tariffe di riferimento con regole di applicazione certe negli altri casi.

Pensiamo che non si possa però parlare di vera liberalizzazione e concorrenza senza una rigorosa e chiara definizione delle competenze professionali, strettamente legata a fatti tecnici: chi ha competenza per fare cosa?

Non siamo nemici della concorrenza, anzi, chiediamo altre e più ampie misure non previste nel provvedimento che accertino la competitività e l'aggiornamento dei professionisti, come pure l'intero percorso formativo affrontato con le sue peculiarità e specializzazioni.

Chiediamo una modifica della legge sui Lavori Pubblici che garantisca la trasparenza degli incarichi, dia maggiori possibilità ai giovani, privi di curriculum, di accedere al mondo del lavoro, chiediamo regole certe per l'aggiornamento, per il tirocinio e il praticantato, disponibilità per definire una nuova regolamentazione sulle società professionali, massima apertura su tutto ciò che può rendere più moderne le attività professionali.

A volte gli Ordini vengono accusati di corporativismo. Non è così. La legge con cui operiamo dal punto di vista etico e deontologico risale al 1925. Anche su questo auspichiamo e chiediamo strumenti più consoni e attuali.

Da molti anni il mondo delle professioni è tenuto «sotto tiro» da una molteplicità di soggetti istituzionali e politici, che vogliono comprimere e ridurre l'autonomia dei lavoratori intellettuali in genere e delle libere professioni in particolare.

L'impresa e il movimento cooperativistico in genere tendono ad avere professionisti dipendenti e mal sopportano l'autonomia delle professioni per il loro approccio libero e indipendente, sinonimo di qualità e garanzia dello sviluppo della società, nel rispetto della sicurezza e della compatibilità sociale.

Un'attenta riflessione sulla Riforma Universitaria (3+2), da noi mai condivisa e sempre criticata, e sui nefasti effetti che la stessa sta producendo, dovrebbe consigliare una maggiore cautela sulla corretta effettuazione di alcune importanti modifiche normative che purtroppo sovente rimangono unicamente una pericolosa utopia regressiva.

In sintesi non condividiamo il provvedimento Bersani per la mancanza di concertazione e per la parzialità dell'intervento.

Quindi niente tabù, niente arroccamenti ma disponibilità al dialogo e richiesta di modifiche organiche efficaci e concertate per una nuova regolamentazione delle professioni intellettuali. Auspichiamo si colga l'occasione per operare un confronto serio e articolato sulla completa revisione degli ordinamenti professionali: la tanto auspicata «Riforma delle professioni».

Credo che su questo e altri temi che riguardano le «professioni intellettuali» in genere e quelle ingegneristiche in particolare la categoria debba dimostrarsi coesa e unita nel perseguire quegli obiettivi volti a tutelare e valorizzare quell'importante patrimonio sociale che sono le professioni intellettuali. •

Lunedì 25 settembre 2006

ore 18.00

Auditorium

**Sede dell'Ordine degli Ingegneri
Piazza Salvemini, 2
Padova**

incontro sul tema

QUALE FUTURO PER LE PROFESSIONI INTELLETTUALI? DAL DECRETO BERSANI ALLA RIFORMA DELLE PROFESSIONI

Relazione d'apertura:

Dott. Ing. **Fabio Bonfà**

Presidente dell'Ordine degli Ingegneri
della provincia di Padova

Interventi:

Prof. Ing. **Marco Favaretti**

Presidente Federazione degli Ordini
degli Ingegneri del Veneto

Dott. Arch. **Giuseppe Cappochin**

Coordinatore del Forum delle professioni
intellettuali del Nord Italia

Sono stati invitati tutti i parlamentari eletti
nei collegi della provincia di Padova.

Hanno già confermato la loro presenza:

Sen. **Paolo Giaretta**

Sottosegretario Ministero dello Sviluppo
Economico e delle Attività Produttive

On. **Marino Zorzato**

Parlamentare di Forza Italia

Il Presidente

Dott. Ing. Fabio Bonfà

Costruzioni Marittime a Padova

Giuseppe Matteotti

**Chiacchierata nella sede dell'Ordine
degli Ingegneri, lunedì 19 giugno 2006**

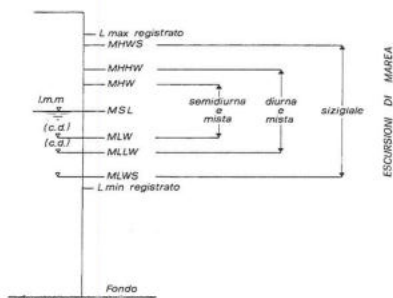
**Cari Colleghi e Amici,
su invito del nostro Presidente, vi intrattengo, con
una rapida carrellata, sulla
storia di una disciplina: le
«Costruzioni Marittime»,
che rappresentano una
specializzazione interessante
dell'ingegneria civile,
occupandosi dei problemi
inerenti ai litorali, ai porti e
alla navigazione interiore.**

Come disciplina scientifica, pur derivando dall'Idraulica che però ha rapporti con l'acqua dolce, ha avuto in Italia la sua consacrazione all'inizio del XX secolo, quando già da metà del secolo XIX si era costituito il PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses) con sede a Bruxelles.

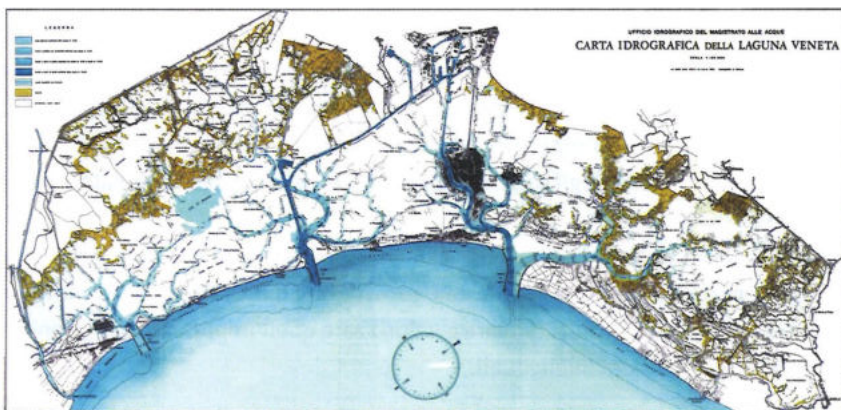
Infatti, nel 1909 a Padova è stata istituita la prima cattedra di Costruzioni Marittime (destinata a essere la sola in Italia fino al 1973) avendo come titolare il prof. Enrico Coen Cagli. Coen Cagli fu il progettista nel 1917 di Porto Marghera. Vi è un curioso aneddoto sulla realizzazione di questo progetto, che dava a Venezia un nuovo e moderno porto sia commerciale che industriale al posto dell'antica Marittima. I veneziani erano contrari alla novità opponendo il veneto aforisma «palo fa palù», intendendo con ciò affermare che ogni elemento in più al di sopra delle acque generava scompenso nell'equilibrio lagunare. Il Coen Cagli seppe vincere tale opposizione con un *escamotage* dimostrando che fra terrapieni e specchi d'acqua il bilancio terra emersa-acqua restava in pareggio e quindi non modificava lo «statu quo ante» lagunare.

La costruzione del porto ha avuto inizio dopo la prima guerra mondiale nei primi anni venti del secolo scorso, con l'assistenza tecnica di Guido Ferro, allora giovane assistente di Coen Cagli. Ferro succedette a Coen Cagli nel 1936 e divenne il prof. Guido Ferro, eminente scienziato delle discipline marittime, poi Rettore Magnifico dell'Università di Padova per un ventennio dal 1949 al 1968. Il prof. Ferro fu uomo di doti elevate e preveggenti; egli ha realizzato i primi laboratori per gli studi marittimi, dapprima, nell'anteguerra, facendo costruire la canaletta per prove D2 (studi globali sulle dighe marittime) e, subito dopo la guerra, la vasca per prove D3 (modelli planimetrici di porti e spiagge), che erano le prime realizzazioni in Italia. Inoltre appena finita l'ultima guerra e approfittando degli aiuti del Piano Marshall acquistava una completa attrezzatura per le prove di Meccanica delle terre (Geotecnica) costituendo così il primo laboratorio del genere in Italia, che ebbe il suo collaudo nell'esame dei problemi di fondazione della diga di Pieve di Cadore, costruita dalla SADE. Nel 1969 istituiva pure la cattedra di Geotecnica, con titolare il prof. Pietro Colombo, tuttora vivo e attivo sebbene collocato a riposo. Attualmente la cattedra è ricoperta dal prof. Giuseppe Ricceri, allievo di Colombo, che è stato anche vice Rettore dell'Università e Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici a Roma. Recentemente è stata istituita anche una seconda cattedra, coperta dal prof. Paolo Simonini.

Nel 1968 Guido Ferro andava fuori ruolo e bisognava aspettare fino al 1973, quando la cattedra della sua materia fu sdoppiata, avendo come titolari i suoi allievi: il prof. Renato Tosi, prematuramente scomparso, e chi vi parla. Posto anch'io fuori ruolo mi è succeduto il mio allievo prof. Piero Ruol.



1. Livelli del mare.
2. Laguna di Venezia.



L'Istituto di Costruzioni Marittime, oggi incorporato secondo legge nel più ampio Dipartimento IMAGE, che racchiude le discipline idrauliche, marittime e geotecniche, ha avuto nella sua storia il pregio di interloquire costantemente, sia nel campo della ricerca che in quello del lavoro, con un forte contributo scientifico e progettuale. Nel settore portuale, in quello dei litorali e in quello delle opere strutturali della navigazione interiore abbiamo così acquisito una conoscenza fondamentale che ha saputo coniugare la teoria e la pratica progettuale e costruttiva.

E adesso passo ad illustrare alcune realizzazioni di particolare interesse, non ignorando anche gli insuccessi che hanno il pregio di approfondire delle conoscenze in un campo che, per quanto abbia assunto negli ultimi anni un considerevole aspetto scientifico e teorico, è pur sempre dotato di un certo empirismo, che sta a significare intuizione acquisita dalle varie esperienze.

Il parametro fondamentale, che sta alla base delle nostre considerazioni, è il mare con tutte le sue manifestazioni. È pertanto opportuno premettere una conoscenza intuitiva e semplice per capire come il mare agisce sulle opere marittime.

Il primo fenomeno da tener presente è la marea, che dipende come è noto dall'attrazione esercitata dagli astri, prevalentemente dalla luna e secondariamente dal sole. Sebbene la marea sia un movimento ondulatorio, a causa del suo lungo periodo e della sua lunghezza d'onda comparabile con la circonferenza della terra, ne consegue che noi la percepiamo come una variazione del livello medio del mare, con variazioni dipendenti dalla posizione della luna rispetto al sole e alla terra. In funzione di queste posizioni si hanno i livelli indicati in figura 1. Le maree possono generare particolari moti traslatori, come ad es. attraverso le bocche della Laguna di Venezia (figura 2) con flussi entranti quando la marea dell'Adriatico monta e riflussi uscenti con la marea calante.

È evidente che tali variazioni influiscono sulla costruzione delle opere marittime e sulla loro quota.

Le variazioni di livello in genere sono minime in mezzo agli oceani e nei mari chiusi come il Baltico e il Mediterraneo; sono massime lungo certe coste aperte: nella Baia di Fundy, sulla costa atlantica del Canada, l'escursione di marea, dislivello fra bassa e alta marea, raggiunge i 15 m, nella Manica tocca i 10 m. In Italia solo nell'alto Adriatico si supera 1 m, mentre al Sud l'escursione è minima sui 20÷30 cm.

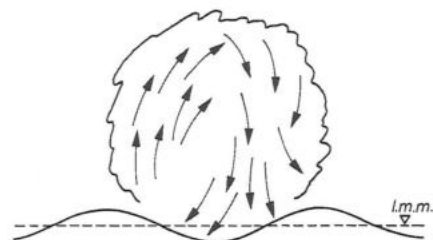
Il secondo fenomeno, ma il più importante perché ad esso sono collegate le sollecitazioni con cui si progettano le opere, è il moto ondoso, movimento oscillatorio periodico, indotto dal vento, che spira sulle distese libere del mare. Si ritiene che il vento sia un composto di tanti vortici rotanti dotati di moto circolare uniforme vari per diametro e periodo. Così ogni vortice toccando la superficie del mare imprime un moto armonico semplice, caratterizzato da una sinusoide di altezza H , di periodo T e di lunghezza d'onda L (figura 3a). La somma di una serie molto numerosa di tali fenomeni, che costituiscono una burrasca, dà luogo al mare reale, come si può desumere anche solo nel considerare e sommare due fenomeni semplici ma leggermente diversi (figura 3b).

Quando il vento spira direttamente su una distesa libera di mare, detta *fetch*, si ha uno stato caotico (mare vivo), somma di quasi infinite sinusoidi semplici che variano nelle loro caratteristiche, come appare nella figura 4a. Fuori del fetch il moto ondoso continua a propagarsi tendendo ad uniformare tutte le componenti oscillatorie e dando luogo ad un movimento più regolare, dove è possibile individuare lo stato ondulatorio (figura 4b) (mare morto).

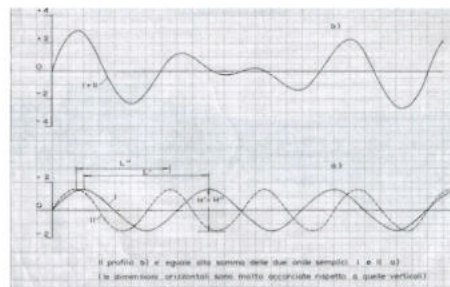
Oggi gli strumenti di misura e gli approcci matematici sono in grado di valutare il moto ondoso nelle sue caratteristiche generali, assieme all'energia in esso contenuta, che viene a scaricarsi o sulle opere di difesa dei porti o sulle spiagge, e dalla quale si traggono i parametri sollecitatori per il progetto delle opere. Lungo la penisola italiana è ubicata una serie di ondametri (figura 5) che misura lo stato del mare e da cui, mediante un algoritmo matematico (trasformata rapida di Fourier), è possibile ricavare tutto ciò.

Detto questo vi prospetto dapprima alcuni casi di opere litoranee, illustrandovi due casi di insuccesso.

I murazzi di Pellestrina, posti a difesa della Laguna di Venezia per opera dello Zendrini nel '700 per contrastare le mareggiate, sono configurati come nella figura 6a nella loro se-



3a.



3b. Sommatoria di due onde elementari.

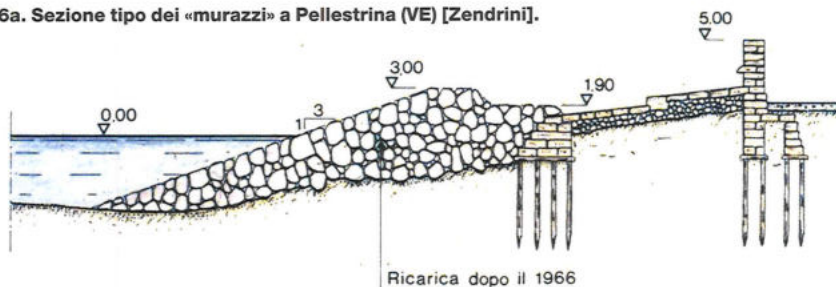


4.

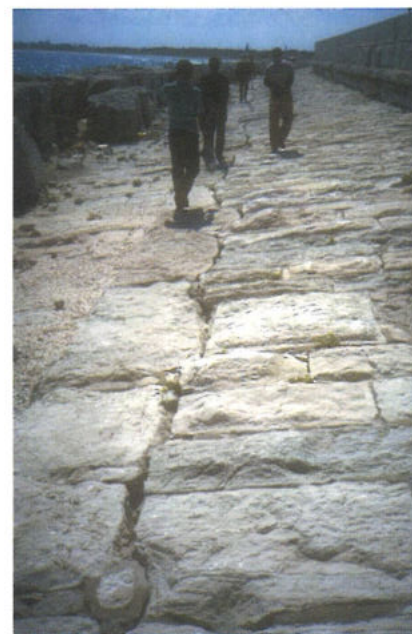
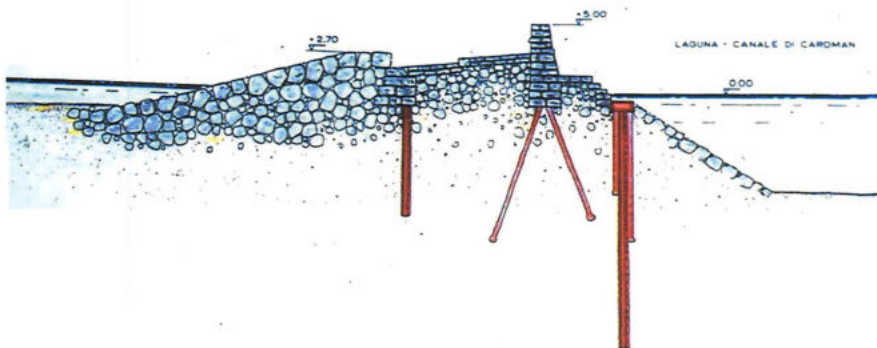


5. Rete ondamentica italiana.

6a. Sezione tipo dei «murazzi» a Pellestrina (VE) [Zendrini].



6b. Sezione dell'intervento sui «murazzi».



6c. Fessurazioni sui «murazzi».

7a. Difesa in fase di ultimazione.



7c. Effetto della mareggiata.



7b. Esaltazione della mareggiata a causa della parete verticale di sostegno.



zione originaria, ma rinforzati verso mare da una scogliera dopo l'evento disastroso del 1966 che ha sconvolto Venezia.

Su questa struttura vennero eseguiti lavori di salvaguardia, in prospettiva della chiusura delle bocche lagunari, con la formazione di due diaframmi, per evitare il sifonamento attraverso i murazzi nel caso di marea alta 2 m rispetto al livello della laguna (figura 6b). Le vibrazioni, per quanto limitate, prodotte nell'esecuzione dei diaframmi hanno determinato delle lesioni (figura 6c), tuttavia non dannose della stabilità, contrabbandate allora come effetto di inspiegabili effetti di mareggiate eccezionali: la causa di forza maggiore invocata quando non si sa o non si vuole spiegare.

Sulla punta meridionale calabra una difesa molto elegante della spiaggia in una sola mareggiata ha prodotto la completa distruzione della stessa come appare nella sequenza fotografica delle figure 7a, 7b e 7c. La ragione è stata individuata nella mancata posa di una scogliera degradante ai piedi del palancolato che sosteneva la difesa. Lo stesso costituiva una parete verticale di fronte alla difesa e il mare, che su questa come è noto raddoppia la sua energia, ha distrutto completamente l'opera.

Diversamente il litorale di Pellestrina è stato difeso, per opera del Consorzio Venezia Nuova, da un sistema costituito da pennelli di scogliera, chiusi a mare da una soglia sommersa, in modo da formare delle cellule chiuse entro le quali si è provveduto ad un ripascimento di sabbia prelevato in alto mare. In questo caso il sistema di difesa è stato studiato razionalmente su modello matematico, tenendo conto di tutti i parametri in gioco (figura 8).

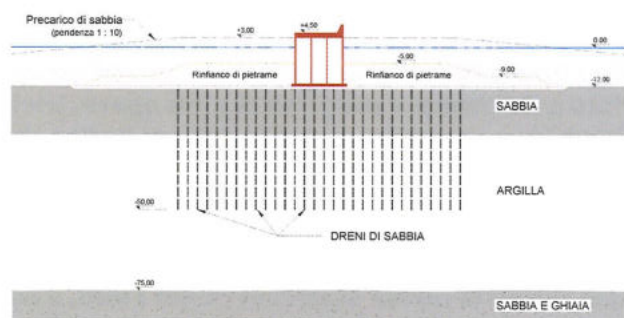
Ora vediamo una costruzione portuale con eccezionali problemi di fondazione: il Porto di Sibari in Calabria sullo Ionio (figura 9). Un progetto iniziale, insufficiente per indagini e studi, relativo ad un nuovo porto commerciale ha incontrato un fiasco colossale, con una clamorosa defaillance del primo tratto di difesa



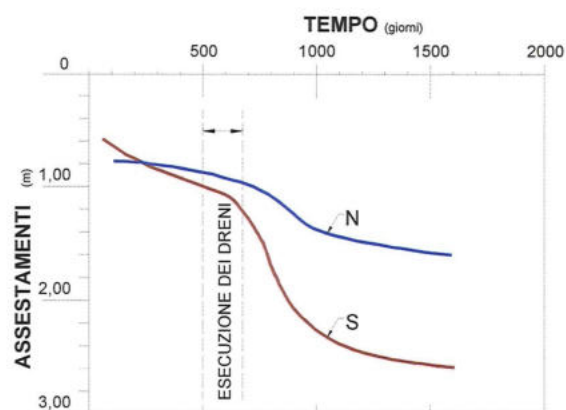
8. Litorale di Pellestrina (VE) dopo l'intervento di difesa.



9. Planimetria di progetto del porto.



10. Sezione delle dighe foranee con indicazione del rilevato di precario.



11.



12. Porto di Gioia Tauro (RC).

13. Porto di Oristano.

con diga a scogliera, che è collassata per grave deficienza fondazionale.

Incaricato, assieme al prof. Kerisel, noto scienziato francese nel campo della meccanica delle terre, abbiamo ripreso il problema del progetto e indagato il sito dove i terreni di fondazione, dopo uno strato di circa 2÷3 metri di sabbia, erano costituiti da ben 50 metri di argille molto scadenti e sollecitate alla base da una pressione artesianiana di 40 metri di colonna d'acqua. Prima di collocare le dighe foranee si è predisposto un precario provvisorio formato da un rilevato di sabbia alto al massimo 15 m

e con una pendenza di 1 su 10 per rispettare il criterio di Saint-Venant in rapporto alla resistenza al taglio dei terreni argillosi presenti (figura 10). Dopo un assestamento, indicato nella figura 11, indotto dal precario e da ben 11.000 dreni verticali di sabbia lunghi 50 metri il precario stesso è stato tolto per procedere alla costruzione delle dighe. Si è costruita una base di terra armata con una serie di tondini di acciaio lunghi 150 metri incrociati sulla quale sono stati collocati dei cassoni alleggeriti, che costituiscono le testate e la parte principale delle due dighe foranee del porto di

Sibari (figure 10 e 11). Questo esempio è unico nel mondo ed è soggetto di una molteplice esperienza, utile per la progettazione di opere marittime.

Le costruzioni progettate nel nostro Istituto, sotto la guida del prof. Ferro, sono numerose, e fra queste voglio ricordare i porti di Gioia Tauro (RC) (figura 12) e Oristano (Sardegna) (figura 13) ricavati per totale escavazione nell'entroterra a tergo della linea di costa, che rappresentano, assieme a Sibari, gli unici porti commerciali e industriali ex novo costruiti in Italia negli ultimi decenni. •

Da Atene a Reggio Emilia con Santiago Calatrava

Uno scavalco autostradale eccezionale

Realizzare un'opera concepita da Santiago Calatrava è sempre una sfida.

Ad Atene la Cimolai ha accettato e vinto questa sfida, nella realizzazione della copertura dello Stadio Olimpico OAKA¹ e lo Studio Romaro ha collaborato al progetto di montaggio, delle attrezzature per poterlo eseguire e alla realizzazione dei particolari costruttivi.

Oggi la sfida si è spostata in Italia dove la Cimolai, sempre con la collaborazione dello Studio Romaro, sta realizzando un viadotto composto da tre ponti in serie, uno centrale ad arco di 221 m di luce e due strallati di 180 m di lunghezza su due semicampate da 90 m di luce (figura 1).

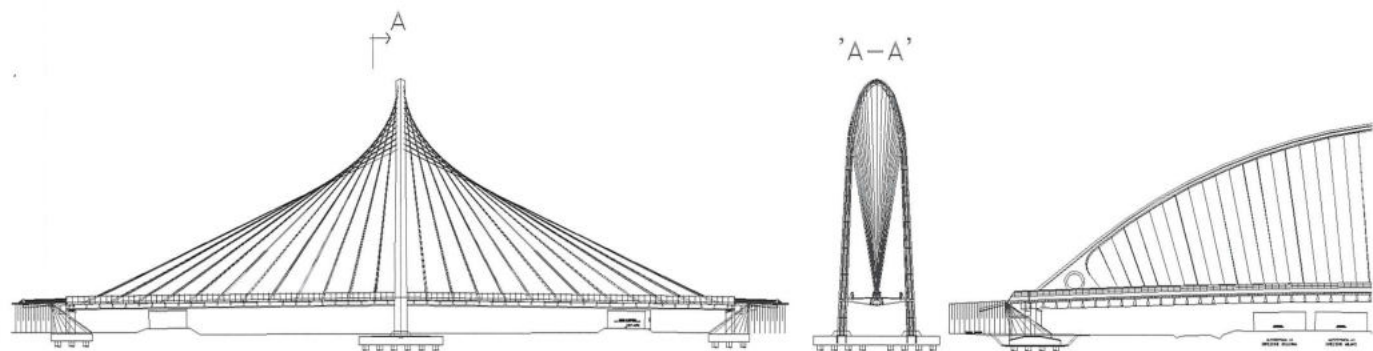
Come ad Atene, dove il Comitato Olimpico aveva affidato al grande architetto spagnolo, oltre alla copertura dello Stadio Olimpico, anche la progettazione di altre opere minori (ma pur sempre incisive e impegnative), così anche a Reggio l'amministrazione ha affidato a Calatrava il progetto di altre opere, tra le quali il nuovo casello autostradale e la stazione dell'Alta Velocità; comunque, a nostro avviso, quello che maggiormente inciderà sulla riqualificazione urbanistica dell'area nord di Reggio sarà senz'altro il viadotto, che di seguito descriviamo brevemente e del quale fa parte il ponte centrale di scavalcamento dell'autostrada e della Tav, descritto più avanti dettagliatamente. Il ponte centrale di scavalcamento è senz'altro l'opera più qualificante, come è stata per Atene la copertura dello Stadio Olimpico OAKA.

Il viadotto sta sorgendo lungo l'asse attrezzato che servirà in futuro la nuova stazione, l'Ente Fiera, il casello autostradale, l'area industriale di Mancasale e l'ingresso in città del traffico proveniente dalla direttrice Bagnolo-Reggiolo.

La successione da Sud a Nord dei tre ponti che costituiscono il viadotto prevede: sopra la rotatoria di svincolo al nuovo casello autostradale un primo ponte strallato, con pilone centrale ad arco ortogonale alla direzione delle carreggiate; un ponte centrale di scavalcamento dell'autostrada e dell'Alta Velocità, con arco superiore parallelo alla carreggiata e appensioni in fune dell'impalcato inferiore, che con il suo arco ortogonale all'asse autostradale è di forte effetto scenografico, e, infine, un terzo ponte, gemello del primo, sulla rotatoria nord di svincolo all'Ente Fiera e alla nuova stazione dell'Alta Velocità.

Il ponte centrale di scavalcamento dell'autostrada e dell'Alta Velocità, completato, collaudato e aperto al traffico, si impone per la sua riconoscibilità nel paesaggio. La vela di questo ponte, bordata dall'arco superiore baricentrico alle due carreggiate, si eleva di 57 m sopra il piano di campagna. Il grande arco, snello e sottile, è leggero come le trasparenti appensioni in fune che sorreggono il cassone centrale dell'impalcato (figure 2 e 3). Quando tutti i tre ponti saranno realizzati (i ponti gemelli sono in fase di montaggio), il colpo d'occhio complessivo percepirà in successione l'insieme armonico delle tre vele e i tre ponti di notte, dipinti di bianco e illuminati dal basso, appariranno ognuno come una vela isolata sospesa nel buio.

**Chiara Romaro
Giorgio Romaro**



1. Vista e sezioni dei tre ponti del viadotto Calatrava a Reggio Emilia.

Descrizione tecnica della struttura del ponte centrale del viadotto

2. Il ponte centrale di scavalco dell'autostrada A1 e della TAV.

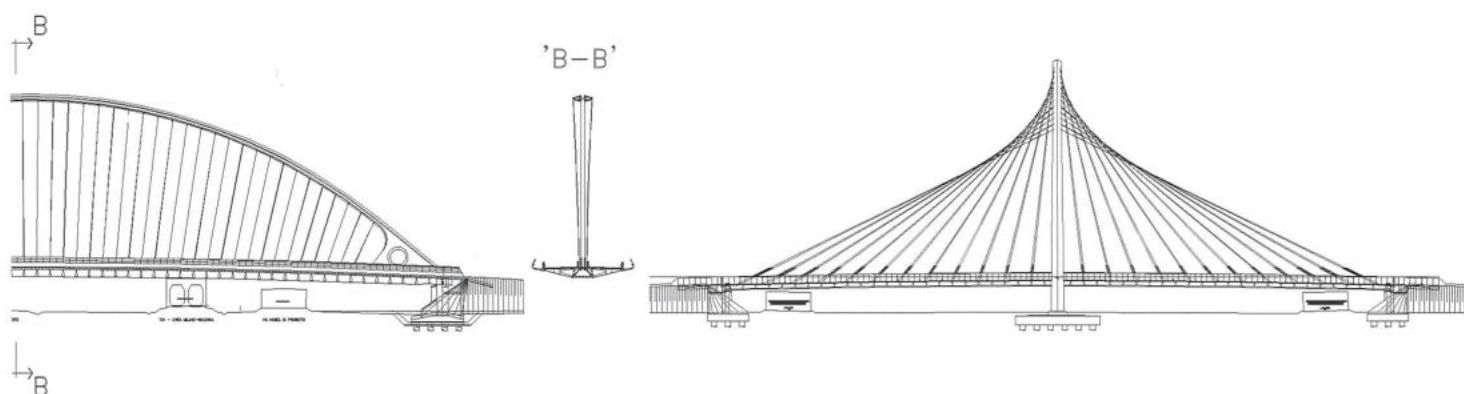
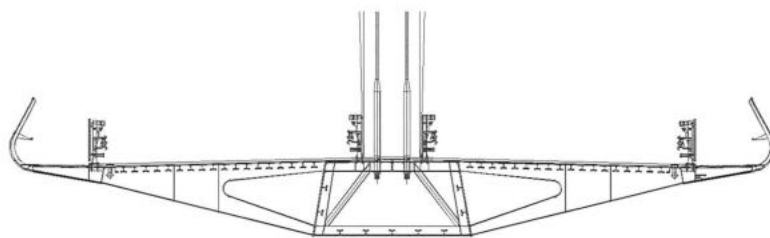
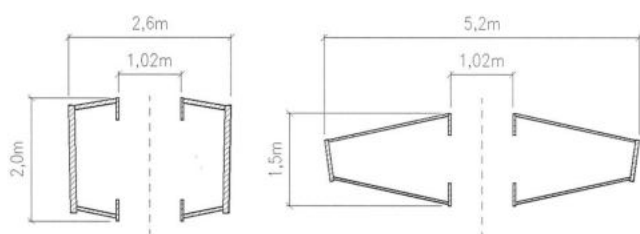
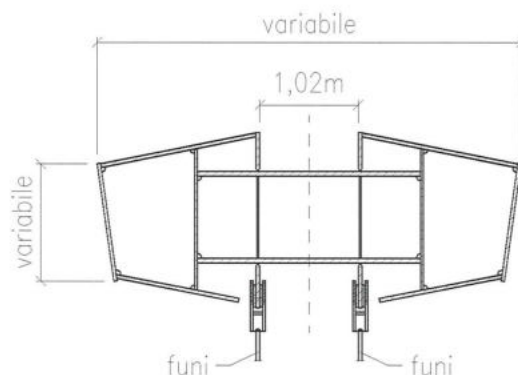
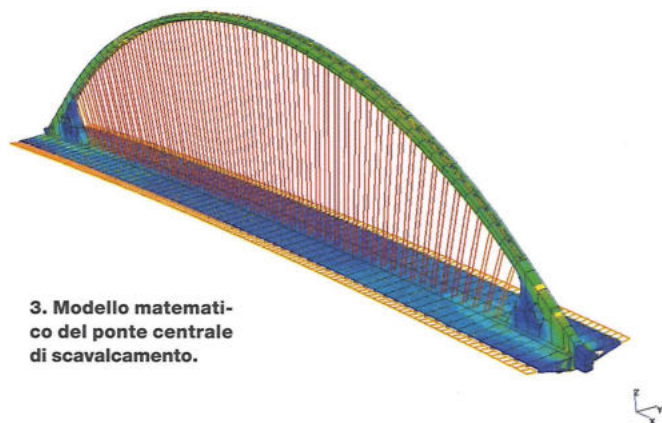
Il ponte di scavalco dell'autostrada A1 a Reggio Emilia, di lunghezza complessiva 221 m e larghezza 25,6 m, è un ponte ad arco a via inferiore, con tracciato altimetrico dell'impalcato in curva su $R = 2500$ m.

L'arco metallico, situato in asse con il sottostante impalcato, è formato da due sezioni speculari, distanti 1,02 m, di forma trapezia, collegate tra loro con traversi e opportunamente diaframmate. La sezione degli elementi, che costituiscono l'arco, ha dimensioni variabili tra l'imposta e la mezzeria: all'imposta l'arco ha complessivamente larghezza 2,6 m e altezza 2 m, in mezzeria larghezza 5,2 m e altezza 1,5 m (figura 4).

L'arco, incastrato all'impalcato in corrispondenza delle spalle tramite due basi triangolari di circa 23 m di lunghezza per 14 m di altezza, sorregge l'impalcato mediante 50 coppie di funi $\varnothing 44$ tipo chiuso che sono collegate all'arco in corrispondenza dei traversi; le due funi di ogni coppia distano 1,02 m una dall'altra (figura 5).

L'impalcato (figura 6) è formato da una trave centrale a cassone a forma trapezia (altezza 2,67 m, base minore 4,7 m e base maggiore 5,6 m), con irrigidimenti longitudinali in piatto e diaframmi trasversali ogni 3,5 m, da mensole a sezione variabile e dalla lastra ortotropa.

La trave a cassone è sostenuta in corrispondenza dei diaframmi trasversali alle funi e quindi all'arco, ed è vincolata su ogni spalla su due appoggi verticali posti ad interasse di 7 m, per



mezzo di un traverso di appoggio, che sporge rispetto alla sagoma del cassone di 2,2 m per parte, per una larghezza complessiva di 10 m.

La lastra ortotropa, che costituisce la sede stradale, è sorretta dalla trave a cassone, attraverso le mensole poste ad interasse 3,5 m, cioè in corrispondenza dei diaframmi. Le mensole, collegate tra loro all'estremità a sbalzo tramite una trave di bordo, portano anche le strutture delle passerelle ciclopedonali (figura 7).

Il peso complessivo delle strutture metalliche è circa 4200 t, mentre completo di manto di usura e arredi pesa circa 5400 t.

Descrizione del montaggio del ponte centrale

Criteri generali di montaggio

La presenza della sede autostradale e del cantiere per la realizzazione della linea dell'Alta Velocità ha imposto dei vincoli significativi al montaggio; per quanto riguarda la linea ad Alta Velocità, non ancora esistente, i vincoli si limitavano a non occupare con strutture provvisorie l'area ad essa destinata, mentre per la sede autostradale i vincoli erano ovviamente maggiori non potendo montare direttamente gli elementi dell'impalcato sopra l'autostrada.

È stato quindi scelto il montaggio dell'impalcato tramite varo longitudinale, prevedendo, per la zona sopra all'autostrada, il montaggio dei conci su piazzale di varo completi di marciapiedi e parapetti.

Poiché l'impalcato ha tracciato altimetrico in curva ($r = 2500$ m), anche la linea di varo è stata posta su un arco di cerchio, differente da quello di tracciato, per includere la contromonta di officina dei conci d'impalcato, e quindi minimizzare la distanza tra linea di varo e linea del fondo del cassone in corrispondenza delle slitte (la deformata massima del cassone per poggiare sulle slitte è sempre inferiore a 5 cm).

Trasporto e montaggio

La struttura, per il trasporto in cantiere e il successivo montaggio, è stata suddivisa in conci: il cassone centrale dell'impalcato in 18 conci (numerati da nord a sud) di lunghezza tipica 14 m, a esclusione dei conci di appoggio sulle spalle a nord e a sud con lunghezza di soli 2,3 m ma larghezza di 10 m, e i conci adiacenti a quelli di spalla con lunghezza di 10,2 m; l'arco è stato suddiviso in 16 conci (da +1 a +8 lato sud e da -1 a -8 lato nord) di lunghezza minima 10,7 m (concio +6 e -6) e massima 16,16 m (concio +5 e -5); le basi sono state suddivise in 4 elementi ciascuna.

Tutti i giunti del ponte, anche quelli realizzati in opera, sono saldati.

Le principali fasi che hanno caratterizzato il montaggio del ponte di scavalco dell'autostrada si possono raggruppare come segue:

- fasi di varo del cassone d'impalcato in gran parte completo di lastra ortotropa e arco adagiato sopra di esso;
- fasi di sollevamento dell'arco e collegamento delle funi all'arco e all'impalcato;
- fasi di completamento: tesatura delle funi, calaggio sugli appoggi definitivi e completamento del ponte con manto e arredi.

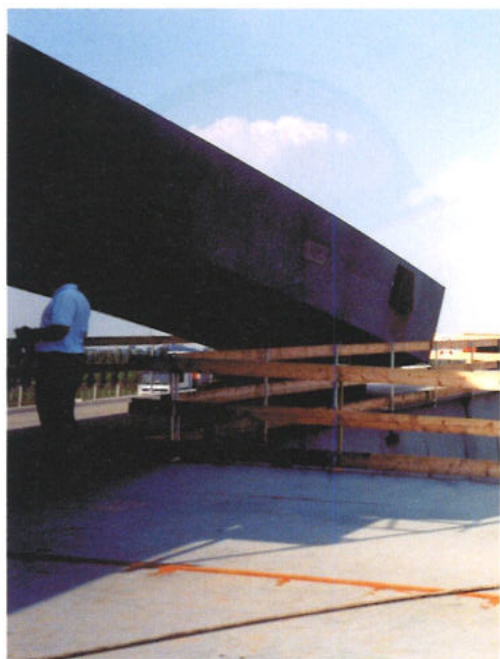
Fasi di varo del cassone

Tutti i conci del cassone, tranne il concio 1 lato nord, parte della lastra ortotropa e delle strutture dei marciapiedi, sono stati montati per varo longitudinale, procedendo dal lato sud e alternando il montaggio dei conci sul piazzale all'avanzamento del varo. Gran parte dei conci dell'arco preassemblati in tre elementi (da -5 a -1, da +1 a +5 e da +6 a +7) sono stati via via appoggiati sopra la trave cassone dell'impalcato e varati insieme ad essa. In questo modo la maggior parte delle saldature tra i conci dell'impalcato e dell'arco sono state realizzate a piè d'opera (figure 8 e 9).

Il sistema di avanzamento del varo è stato realizzato con martinetti idraulici e barre filettate ed è stato posto in corrispondenza della spalla sud (cfr. descrizione al sotto-



7. Vista dell'intradosso del ponte: si notano il cassone centrale, le mensole e la lastra ortotropa.



9. La coda di varo a varo appena iniziato: si notano la sezione dell'arco, la lastra ortotropa, le mensole che la sostengono e la sezione del cassone d'impalcato.



8. La testa di varo a varo appena iniziato: si notano l'avambecco, il cassone centrale, la lastra ortotropa e i conci dell'arco adagiati sull'impalcato.



paragrafo seguente). Durante il varo il cassone, munito di avambecco nelle prime fasi, cioè fino a superare la luce massima di 62,3 m, e di retrobecco nelle ultime, ha trovato appoggio su 5 coppie di slitte: una posta sul piazzale di varo, una in corrispondenza della spalla sud e tre slitte sulle pile provvisorie PV1, PV2 e PV3. Il ponte quindi durante le operazioni di varo ha schema statico di trave su due o più appoggi (figura 10).

Per la particolare geometria del cassone fissata da Calatrava, l'appoggio sulle slitte avviene in corrispondenza del fondo invece che delle anime del cassone. Questo ha richiesto un'attenzione particolare e analisi agli elementi finiti per non compromettere il fondo del cassone durante il varo.

A varo ultimato è stato montato il concio d'impalcato in corrispondenza della spalla nord, è stato posizionato sopra il cassone, sempre a nord, il quarto elemento d'arco, formato dai conci -7 e -6 e si è proseguito il montaggio delle mensole con relativa lastra ortotropa. I conci dell'arco si trovarono così assemblati sopra al cassone in 4 elementi monolitici: due elementi più corti alle estremità, formati dai conci +6 e +7 e dai conci -6 e -7 e due elementi più lunghi al centro, formati dai conci da +1 a +5 compresi e da -1 a -5 compresi (figura 11).

Questi quattro elementi, posti simmetricamente rispetto alla mezzeria, erano collegati tra loro per mezzo di cerniere ed erano dotati di golfari per il sollevamento (figura 12).

Infine sono state montate le basi (o scarpe) dell'arco, saldandole all'impalcato e sono state completate le tre pile di sollevamento dell'arco provviste di strand jack sulla testa pila (cfr. il paragrafo successivo): la pila di sollevamento PS2 è stata posta in corrispondenza della mezzeria e quindi della pila di varo PV2, mentre le pile PS1 e PS3 sono state poste in corrispondenza delle altre due pile di varo quindi a circa 62,3 m dalla mezzeria (figura 11).

Fasi di sollevamento dell'arco

L'arco è stato montato per sollevamenti successivi. Azionando gli strand jack sopra le pile di sollevamento, è stato effettuato un primo sollevamento per liberare tutti i posizionatori dell'arco e poi una rotazione per chiudere e saldare il giunto tra i due elementi più corti d'estremità e i due più lunghi e poter smontare le cerniere provvisorie di collegamento (figura 12); con un successivo sollevamento dei due semiarchi e un'altra rotazione si è chiuso e saldato il giunto di mezzeria (figura 13).

Sono stati, quindi, sollevati con autogru i conci di estremità +8 e -8, ognuno già collegato ad un puntone provvisorio, uniti alle basi con giunti provvisori e infine saldati alle basi e alle estremità dell'arco (figure 14 e 15).

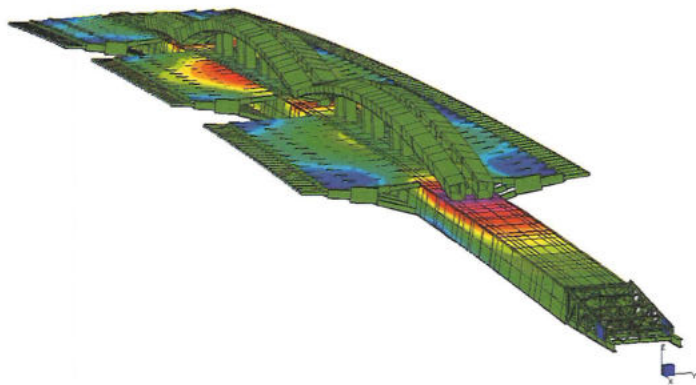
Per semplicità di montaggio le funi sono state fissate all'arco durante la fase di stazionamento, dopo aver saldato i due giunti laterali, mentre sono state attaccate all'impalcato solo a montaggio dell'arco ultimato.

Prima di procedere alla tesatura dei cavi, è stato smontato il puntone di sostegno del concio 8 (e -8), sono stati scaricati gli strand jack delle pile di sollevamento, lasciando che l'intero arco poggiasse sulle basi, sono state smontate le pile provvisorie e si è completato il montaggio della lastra ortotropa.

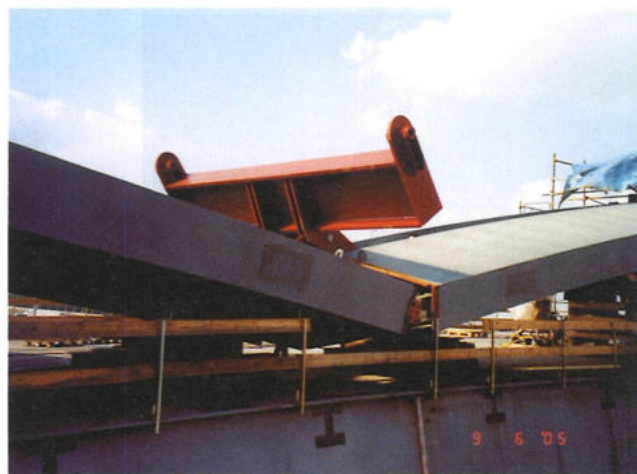
Fasi di completamento

Le funi sono state tesate definitivamente prima di calare il ponte sugli appoggi e di completare la pavimentazione e gli arredi; in questo modo è stato possibile con l'aiuto di semplici attrezzature pretensionare i cavi con poche tonnellate (inferiori alle 6 t a cavo), che a fine montaggio si troveranno invece caricati con circa 30 t.

Vi è stato un controllo a spot durante il collaudo dei tiri delle funi e poi un successivo controllo sui valori di tesatura di tutte le funi, a ponte finito e completo di manto e arredi, eseguito utilizzando martinetti cavi. Il controllo ha dato esito positivo, poiché il tiro in tutti i cavi corrispondeva, a meno delle tolleranze previste nei criteri di accettabilità, a quello teorico.



10. Modello a elementi finiti del ponte di scavalcamento durante il varo.



12. Particolare della cerniera provvisoria e del bilancino di sollevamento di mezzeria.



11. I due elementi centrali dell'arco pronti per il sollevamento.

Descrizione delle attrezzature di montaggio più significative del ponte centrale

Il sistema di avanzamento con martinetti e barre filettate

Il sistema di avanzamento usualmente adottato nel varo dei ponti è formato da taglie di funi e argani di tiro e trattenuta; per il ponte di scavalcamento dell'autostrada si sono invece usati martinetti idraulici e barre filettate. Il pregio di questo sistema di avanzamento sta sicuramente nella mancanza di strappi iniziali, poiché le barre filettate sono elementi rigidi, l'avanzamento è idraulico e talmente lento da escludere qualsiasi strappo da forze inerziali (velocità di traslazione pari a circa 130 mm/minuto), pregio fondamentale varando il ponte sopra all'autostrada del Sole, che non è mai stata chiusa durante tutto il periodo di montaggio.

Per contro è un sistema più lento e inizialmente più macchinoso rispetto a quello con argani e taglie di funi. Comunque, la squadra di montaggio, dopo i primi giorni di «rodaggio», ha trovato questo sistema di avanzamento perfino preferibile a quello con argani.



13. Parte centrale dell'arco a sollevamento ultimato: si notano le basi già montate e i cavi di appensione dell'impalcato già collegati all'arco.



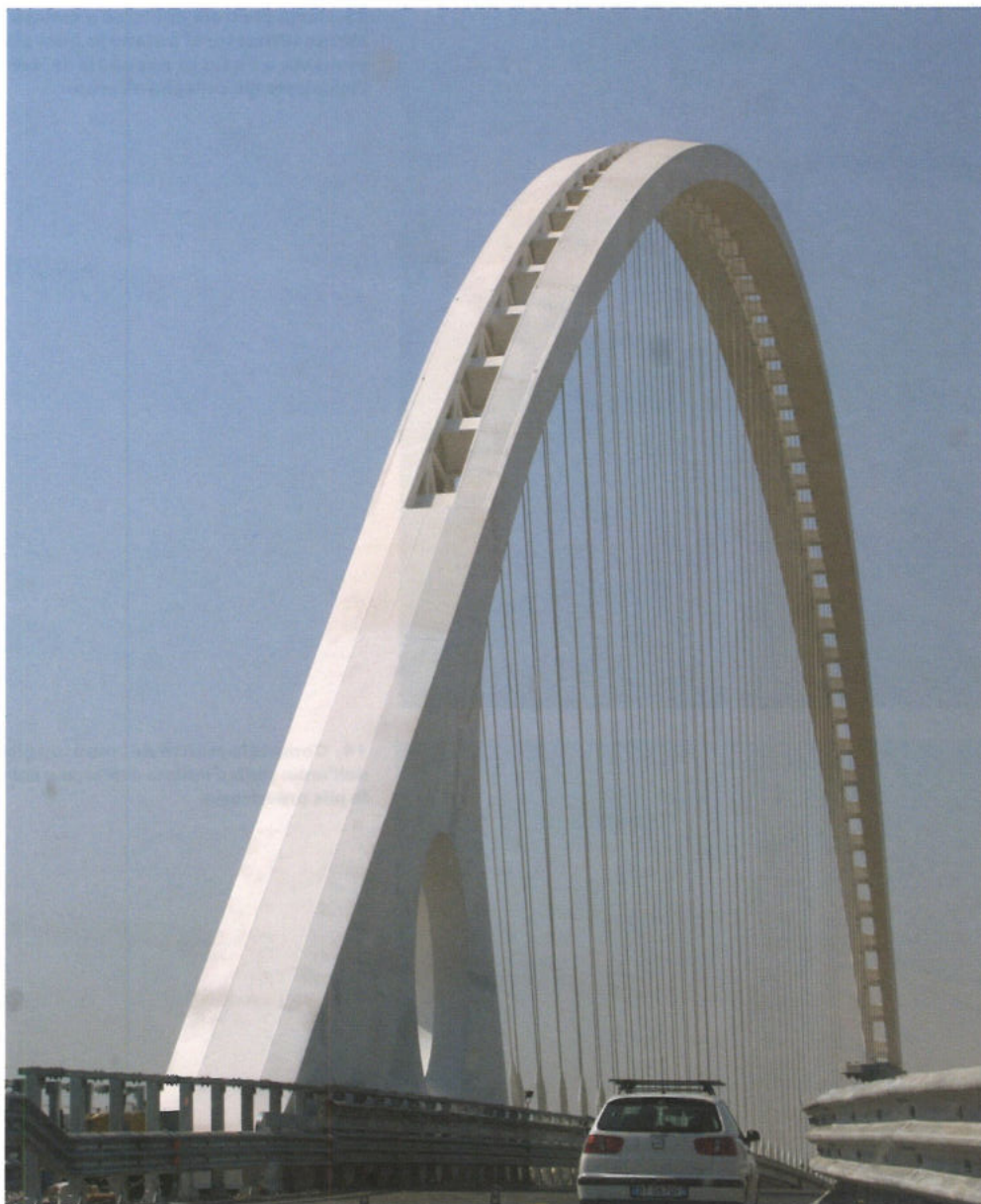
14. Completamento del montaggio dell'arco: vista d'infilata dell'arco e delle pile provvisorie.

Il sistema di avanzamento (figura 16), posto in corrispondenza della spalla sud, è sostanzialmente formato da due martinetti idraulici con corsa 2 m e tiro di 150 t circa e da quattro barre filettate fissate all'impalcato e collegate ai martinetti e alla struttura fissa di spalla.

Ogni martinetto è collegato ad una estremità, per mezzo di un perno, ad una struttura metallica fissa di spalla e all'estremità opposta, sempre per mezzo di un perno, a una traversa mobile, a sua volta collegata ad una coppia di barre filettate.

Le barre sono bloccate attraverso un dado, un elemento sferico e una piastra di riscontro alla traversa mobile anteriore e alla struttura fissa posteriore.

Chiudendo i martinetti idraulici, le barre filettate, trascinate dalla traversa mobile, avanzeranno assieme all'impalcato, infilandosi nella traversa fissa. Man mano che le barre avanzano si avvitano i dadi sulle barre in modo che esse siano sempre in contrasto con la traversa fissa. Quando i martinetti arrivano a fine-corsa (corsa circa 2 m), le due coppie di barre sono bloccate, per mezzo del dado, dell'elemento sferico, della piastra di riscontro, alla struttura fissa di spalla sud, e si può procedere quindi al riarmo dei martinetti.



15. L'arco del ponte di scavalco a montaggio ultimato.

Poiché le barre filettate sono costituite da elementi lunghi 6 m unite tra loro con manicotti per formare la barra di lunghezza necessaria al varo, il passaggio dei manicotti attraverso la traversa mobile e la traversa fissa, ha reso necessario uno studio accurato dei dettagli.

Riassumendo, le principali attività che riguardano il sistema di avanzamento su spalla sono:

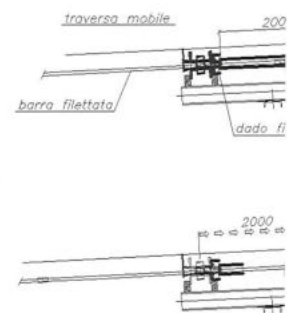
- l'avanzamento del varo con chiusura dei martinetti;
- il riarmo dei martinetti;
- la rimozione delle barre filettate spinte oltre la spalla;
- il passaggio dei manicotti in mezzo alla traversa mobile;
- il passaggio dei manicotti in mezzo alla traversa fissa;
- lo smontaggio e il rimontaggio del collegamento delle barre all'impalcato.

Con il sistema a barre filettate e 2 martinetti da 150 t l'uno sono stati traslate circa 3200 t.

Le attrezzature di sollevamento

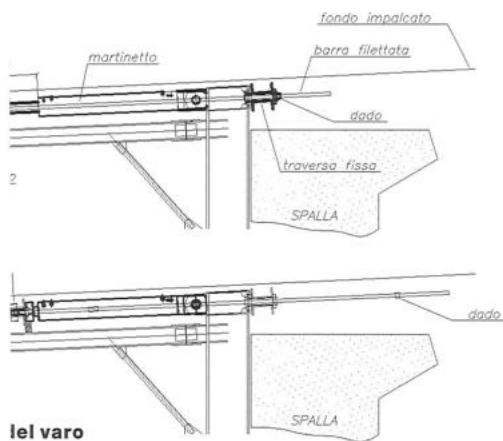
Sicuramente la parte più spettacolare del montaggio è stata il sollevamento e le manovre di rotazione per la chiusura dei giunti dell'arco sopra l'autostrada aperta al traffico: i quattro elementi dell'arco sono stati sollevati, ruotati e saldati in modo da ricreare la continuità nei giunti a cerniera provvisoria, e infine portati a quota +57 m dal piano di campagna (figure 11, 12 e 13).

Sfruttando l'esperienza e recuperando parte delle attrezzature utilizzate per il sollevamento degli archi nella copertura dello stadio di Atene, sono state montate tre pile di sollevamento: la centrale alta 62 m, le laterali 48 m. Ogni pila è stata attrezzata in sommità con testa pila



16. Il sistema di avanzamento con martinetti e barre filettate





17. Il montaggio dell'arco-stilata del ponte sulla rotonda sud.



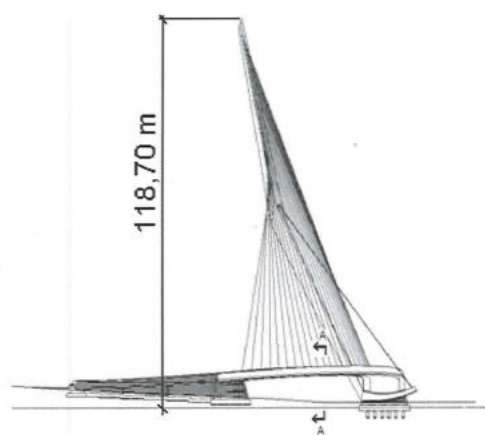
18. L'arco-stilata e il tronco centrale del ponte sulla rotonda sud già montati.

aggettante, poiché il carico da sollevare si trovava a circa 7,5 m dall'asse della pila (figure 13 e 14), munita di traversa regolabile che a sua volta porta i due strand jack per il sollevamento dell'arco.

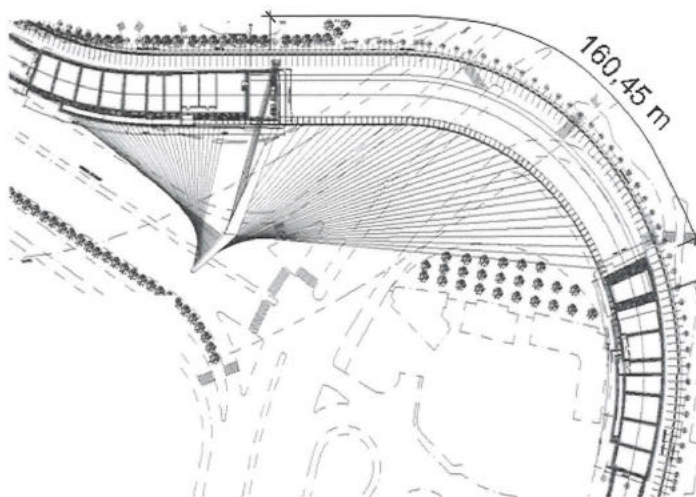
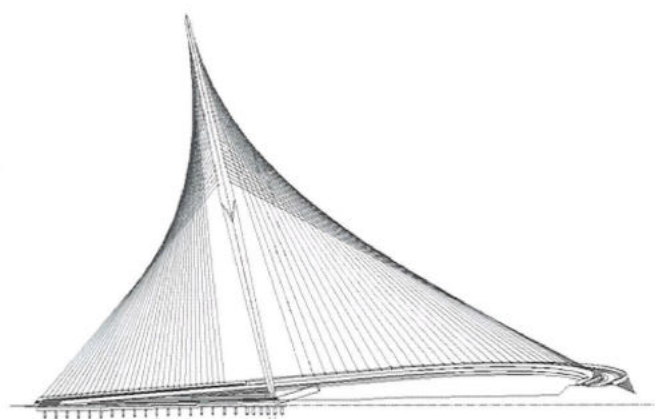
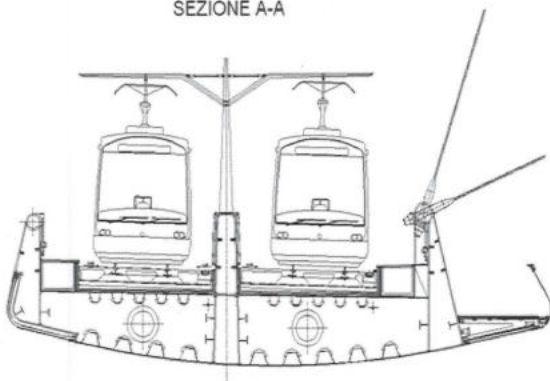
È stata resa possibile una regolazione sotto carico sia trasversale di circa ± 200 mm che longitudinale, di ± 350 mm per la pila PS2 e di ± 950 mm per le pile PS1 e PS3. La regolazione trasversale e quella longitudinale su PS2 ha la funzione di permettere il centraggio dell'arco e di compensare eventuali deformazioni della pila sotto carico diverse da quelle previste e eliminate con la contromonta della pila stessa; la regolazione longitudinale su PS1 e PS3 permette lo spostamento da -660 mm a $+720$ mm necessario alla chiusura, per formare un arco monolitico, dei tre giunti provvisori a cerniera.

Il sistema a strand jack, formato da martinetti e cavi di sollevamento composti da un numero di «trefoli» adeguato al carico da sollevare, permette una buona precisione nelle operazioni di aggiustamento della posizione del carico da sollevare e ha un sistema meccanico di tenuta, ogni volta che si ferma il movimento il peso viene tenuto meccanicamente e non idraulicamente, ed è stato per questo ribattezzato e conosciuto con il nome dialettale di «ciuccia cavi».

Il peso totale dei quattro elementi dell'arco e delle funi già collegate sollevato con gli strand jacks è stato di 840 t, con un massimo di 300 t su pila PS1.



SEZIONE A-A



19. La terza sfida: un ponte ferroviario strallato in curva con campata metallica di 160 metri di luce e pilone unico su una spalla alto circa 120 metri.

Conclusioni

Anche se il viadotto con i suoi tre ponti non è ancora finito, mentre stiamo scrivendo si sta montando il ponte sulla rotatoria sud (figure 17 e 18) e i conci del ponte sulla rotatoria nord sono già in cantiere, possiamo ritenere di aver vinto la sfida sempre presente nei progetti di Santiago Calatrava, poiché essa consisteva certamente nel realizzare il ponte di scavalamento, sia per la snellezza del suo arco, sia per il montaggio sopra l'autostrada del Sole, che doveva rimanere sempre aperta al traffico. Comunque, dato che non c'è due senza tre, la Cimolai è stata coinvolta anche nella realizzazione di un altro ponte di Calatrava: si tratta di un ponte ferroviario per la metropolitana di Gerusalemme. Anche quest'opera naturalmente è una sfida: basta guardare l'insieme in figura 19.

In definitiva dalla fine del 2002, epoca nelle quale furono appaltate numerose opere progettate da Calatrava (oltre alla copertura dello stadio di Oaka, la copertura del velodromo e altre opere minori ad Atene, il quarto ponte sul Canal grande a Venezia ecc.), la Cimolai, sempre con la collaborazione dello Studio Romaro, ha completato la copertura dello Stadio Oaka di Atene (circa 18000 t), il primo e il più impegnativo ponte dei tre che costituiscono il viadotto Calatrava a Reggio Emilia (circa 4000 t su 7000 t), gli altri due lo saranno entro l'anno, e sta completando la progettazione per realizzare un terzo ponte a Gerusalemme (circa 4000 t).

Note bibliografiche

1. G. Romaro, «Atene 2004. La prima sfida olimpica deve vincerla una formazione italiana», in *Galileo* n. 162, marzo-aprile 2004, pp. 4-9.

Committente del progetto

Comune di Reggio Emilia

Committente del lavoro

**TAV - Cepav Uno
e Comune di Reggio Emilia**

Progetto

Santiago Calatrava

Impresa Generale

Rodano Consortile Scarl

con la consulenza di

Studio De Miranda Associati

Costruttore in opera delle strutture di acciaio

**Costruzioni Cimolai Armando SpA
Pordenone**

Progetto di particolari costruttivi, del montaggio
e delle attrezzature per poterlo eseguire e verifica
delle strutture principali durante il montaggio

**Studio Romaro di Padova
e Ufficio Tecnico**

Costruzioni Cimolai Armando SpA

Voglio forza e sicurezza

Il sistema più tecnicamente avanzato per il consolidamento strutturale e antisismico di c.a., c.a.p., murature, legno che utilizza materiali compositi in fibra di carbonio, tessuti e lamelle CFK ad elevate caratteristiche prestazionali e di resistenza.

Maxfor offre a professionisti, studi tecnici, enti, pubbliche amministrazioni, imprese di costruzioni e applicatori, consulenza tecnico-ingegneristica, tecnologie, prodotti certificati di elevata qualità e affidabilità, assistenza tecnica nei cantieri.



ARMOSHIELD®

Tecnologia di
Rinforzo Strutturale
con Sistemi Compositi
in Fibra di Carbonio



www.maxfor.com

visita il sito ed iscriviti alla mailing list



MAXFOR®

grandi performance in edilizia

Ponte sul fiume Piave a servizio della S.P. 42 «Jesolana»

Paolo Maschietto
Responsabile dell'Ufficio Progettazione
e Direttore dei Lavori del Settore Viabilità
della Provincia di Venezia
Giorgio Giacomini
Direttore Tecnico di Maxfor Srl

Vista panoramica prima dell'intervento.



Oggetto del presente articolo è la riabilitazione e l'adeguamento funzionale del ponte sul fiume Piave a servizio della S.P. 42 «Jesolana», per conto dell'Amministrazione Provinciale di Venezia.

L'opera, realizzata all'incirca nel 1950, nella sua globalità è lunga circa 105 m e larga genericamente 8.70 m. La luce netta tra i fili interni delle spalle è pari a 101 m ed è composta da 5 campate. Tutta la struttura è realizzata in conglomerato cementizio armato.

Progettazione

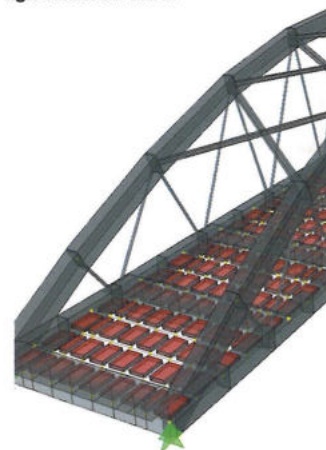
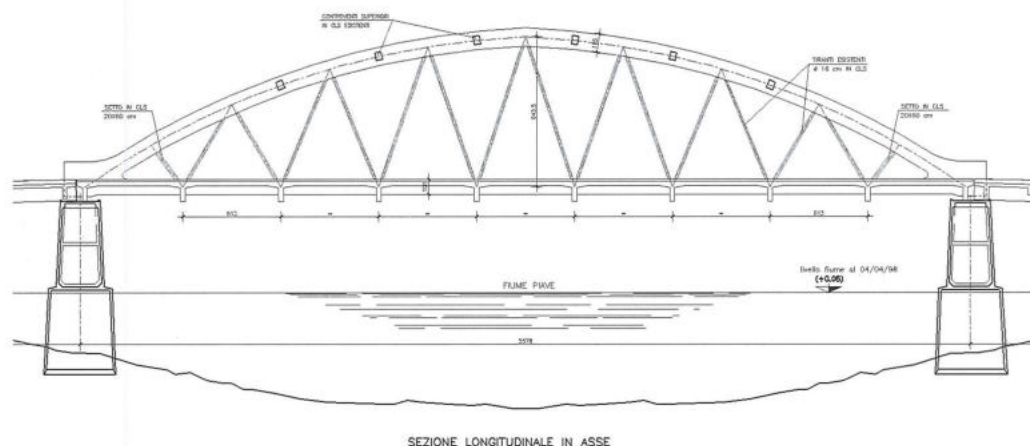
La prima e la quinta campata del ponte risultano pressoché uguali tra loro e presentano una luce teorica di circa 11.40 m, con un impalcato composto da 5 travi longitudinali parallele oltre ad un'altra obliqua, in modo da realizzare un allargamento all'imbocco, per agevolare l'immissione del traffico proveniente dalle strade arginali. Le travi sono collegate superiormente dalla soletta.

Allo stesso modo la seconda e la quarta campata presentano un impalcato regolare, composto da 5 travi in c.a. rettilinee e parallele, collegate dalla soletta. La luce teorica in questo caso è pari a 12.20 m.

La terza campata costituisce la campata principale del ponte, ordita su una luce di circa 55 m. Trattasi di un ponte ad arco a via inferiore con tiranti di sospensione a inclinazione variabile (concorrenti nei nodi). Essa è caratterizzata da 2 travi principali ad arco a spinta eliminata, con schema tipo Nielsen. Le travi sono composte dagli archi con sezione corrente rettangolare di dimensioni 60x115 cm, che s'impostano sulle travi orizzontali inferiori (catena) aventi dimensioni di 60x100 cm. L'impalcato a via di corsa inferiore è di fatto costituito dalla soletta in c.a. dello spessore di 28 cm, in appoggio ai traversi di collegamento tra le due catene e quest'ultime. Si segnala infine la presenza della controventatura orizzontale superiore di collegamento degli archi.

Le quattro pile in c.a. sono a sezione esagonale con rostri a forma triangolare a monte e a valle. Lo spessore delle pile è pari a 1.50 m per quelle di sostegno delle campate laterali (pile in terra), mentre è di 2.50 m per quelle d'appoggio della campata centrale (pile in acqua). A ciò si aggiungono le spalle di estremità sempre in c.a.

Il modello matematico agli elementi finiti.



Il progetto di adeguamento statico delle strutture esistenti è stato condotto seguendo i criteri generali e le prescrizioni tecniche contenute nel D.M. 04.05.1990, adottando come criterio di verifica di sicurezza mediante il metodo semiprobabilistico agli stati limite. Oltre alle sopraccitate norme in materia di ponti stradali si è fatto riferimento alle seguenti istruzioni:

- Legge 1086 del 5.11.1971: «Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica».
- Decreto Ministeriale 09.01.1996: «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche».
- D.M. 14.02.1992: «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» (per il metodo delle tensioni ammissibili).
- D.M. 16.01.1996: «Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni».
- D.M. 2.8.1980: «Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali».
- D.M. 4.5.1990: «Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali».
- Norme CNR UNI 10011/88 «Costruzioni di acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione».
- UNI EN 1992 – «Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo».
- Per quanto concerne la tecnologia del CFRP, si è fatto specifico riferimento alle normative internazionali, quali: British Standard 8110, ACI (American Concrete Institute) 318, oltre alle raccomandazioni sviluppate in sede europea dalla FIB nel «Bulletin 14 – External bonded FRP reinforcement for R.C. structures».

Lo studio è partito dall'acquisizione dei documenti di progetto originale, con particolare riferimento a relazioni ed elaborati grafici strutturali; da un rilievo geometrico e strutturale dell'intero manufatto con lettura dello stato fessurativo e misurazione della relativa ampiezza delle fessure. Successivamente sono state eseguite prove e controlli in diversi punti delle strutture esistenti. Da prove di pull-out, combinate a battute sclerometriche è stata determinata una resistenza minima di 34.5 MPa a cui è stato appli-

cato un coefficiente di sicurezza pari a 2, ottenendo una f_{cd} di progetto pari a 17 MPa. Per quanto riguarda l'acciaio, non essendo state eseguite prove, che nella fattispecie sarebbero state distruttive, si è ritenuta valida l'indicazione dei disegni di progetto originario, che prescrivevano un acciaio A.Q. 50. Quest'ultimo è caratterizzato da un valore di rottura maggiore di 5000 daN/cm², associato a un valore di snervamento di 2700 daN/cm². Nella presente progettazione è stato adottato un valore di calcolo per la verifica allo stato limite $f_{yd}=260$ MPa. Con questi valori di resistenza ultima di progetto dei materiali, nonché con la definizione geometrica dell'armatura presente, si sono costruiti i domini di resistenza delle varie membrature.

Lo studio della struttura in esame è stato condotto mediante l'ausilio di un programma di calcolo agli elementi finiti, per il quale si è discretizzata l'intera struttura secondo un modello tridimensionale, la cui geometria segue con accuratezza le dimensioni reali del manufatto, ricavate da elaborati grafici dell'epoca e da rilievi svolti *in situ*. Sono stati impiegati diversi tipi di elementi per realizzare una discretizzazione che meglio approssimi il reale comportamento della struttura. Per gli arconi, le due catene e i traversi si è ricorsi all'elemento *beam*; per i pendini di sospensione (data la loro minore rigidità nei confronti dell'arco e della catena) si sono utilizzati elementi *truss* (solo sforzo normale). Per la soletta si è utilizzato l'elemento *shell* a quattro nodi, che raggruppa il comportamento membranale e flessionale.

Il ponte così modellato è stato sottoposto ai carichi accidentali di 1^a e 2^a categoria, disposti in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli in termini di parametri della sollecitazione. Lo stato tensionale a cui si è arrivati ha chiaramente evidenziato la colla-

borazione esistente fra le travi longitudinali (catene) e soletta nell'equilibrare la spinta dei due archi. Tale effetto genera nella soletta, oltre a sforzi flessionali dovuti al comportamento a piastra, anche sollecitazioni di tipo membranale di trazione.

L'analisi strutturale ha messo in evidenza il buon comportamento globale degli elementi arco e catena, mentre la soletta e i traversi sono andati in crisi per le verifiche locali. Quindi, si è deciso di procedere con una serie di interventi atti a classificare la suddetta struttura come ponte di prima categoria.

Pertanto, le azioni di progetto si possono riassumere secondo i seguenti valori:

- $q_{1,a}$ = mezzo convenzionale da 60 t;
- $q_{1,b}$ = carico ripartito pari a 3 t/m disposto, ai fini del calcolo delle strutture principali, lungo l'asse di una corsia d'ingombro.

Incremento dinamico dei carichi mobili

$L_{calcolo} = 55$ m $\phi = 1.4 - (L - 10)/150 = 1.1$
Per la valutazione dell'azione orizzontale lungo l'asse longitudinale del ponte si adotta, in accordo con le vigenti norme, il seguente criterio:

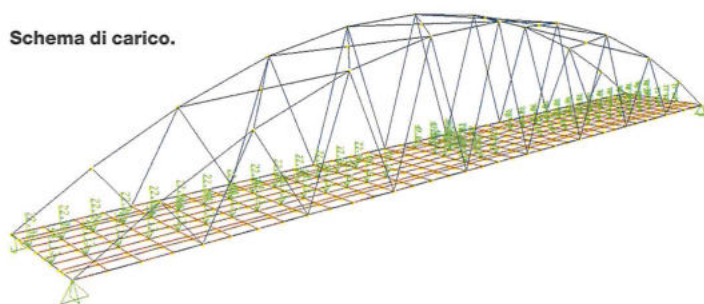
$q_3 = [3 \text{ t/m } (55-15)m + 60 \text{ t}] / 10 = 18 \text{ t}$
Questa rivalutazione strutturale, si ottiene principalmente mediante:

1. la precompressione esterna delle due travi longitudinali (catene). Si ritiene opportuno applicare uno sforzo di compressione assiale (per ogni catena) tramite 4 barre esterne di post-tensione (Acciaio armonico stabilizzato in trefoli per travi in c.a.p. $f_{ptk} = 1900$ MPa), costituite da 6 trefoli da 0.6" ciascuna, in grado di sviluppare una compressione a tempo infinito di 90 t ciascuna, con una forza complessiva di 360 t;
2. il rinforzo della soletta mediante un getto integrativo dello spessore di 7 cm e attraverso il placcaggio in materiale composito (CFRP – fibre di carbonio), che interesserà anche i traversi;
3. l'isolamento sismico: al fine di migliorare la risposta alle azioni orizzontali sulle pile esistenti per effetto del sisma, si prevede la sostituzione degli attuali appoggi con nuovi dispositivi di tipo elasto-plastico. In particolare, i suddetti isolatori sismici interposti tra impalcato e pile, presentano una legge costitutiva di tipo «bi-lineare»; dal comportamento elastico per azioni di esercizio, incluse l'azione del vento e del frenamento; e comportamento di tipo plastico per azioni di tipo sismico.

La deformata.



Schema di carico.



Consolidamento con elementi in fibra di carbonio

Il rinforzo con prodotti a base di fibra di carbonio si è realizzato secondo due distinte metodologie: lamelle poltruse tipo Armoshield® CFK 150/2000/1210 posizionate all'intradosso delle campiture delimitanti le solette dell'impalcato e all'intradosso dei traversi e tessuti tipo Armoshield® C-Sheet 400/640/30 per il rinforzo a taglio.

Le lamelle Armoshield® CFK 150/2000/1210 opportunamente trattate sono state applicate al calcestruzzo mediante idoneo collante epossidico secondo una precisa disposizione atta a integrare le armature esistenti e quindi assorbire le nuove sollecitazioni derivanti dagli incrementi di carico.

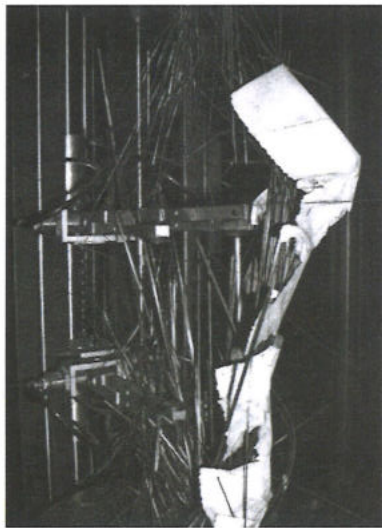
La tecnologia del rinforzo con lamelle permette, grazie alle elevate caratteristiche meccaniche delle medesime di intervenire in tutti quei casi dove bisogna integrare armature metalliche non sufficienti ad assorbire le tensioni di trazione, significativamente nelle sollecitazioni da flessione, tale integrazione avviene con apporti di materiale fibroso in quantità modeste e con spessori e pesi trascurabili, senza dover intaccare la massa del calcestruzzo con demolizioni o fresature, essendo l'intervento di rinforzo totalmente non invasivo e attuato sulla superficie a vista del conglomerato. Analogamente l'applicazione di tessuti in fibra di carbonio tipo Armoshield® C-Sheet 400/640/30 ha permesso di assorbire gli incrementi degli sforzi taglianti e di confinare le estremità dei traversi, sia di campata che di spalla. L'applicazione di tessuti Armoshield® C-Sheet 400/640/30 è stata anche sfruttata per far migrare le tensioni dalle lamelle Armoshield® CFK 150/2000/1210 posizionate in campata dei traversi alle lamelle posizionate in estremità dei traversi stessi, avendo questi conformazione geometrica irregolare. L'applicazione delle lamelle poltruse Armoshield® CFK 150/2000/1210 e dei tessuti Armoshield® C-Sheet 400/640/30 richiede brevi tempi di posa che, associati ai tempi di indurimento dei collanti, permettono di usufruire dei manufatti in tempi brevi.

Determinazione della resistenza a trazione e del modulo elastico delle lamelle CFK Armoshield®

Per verificare i dati tecnici sul FRP, sono stati eseguiti alcuni test su campioni lunghi 50 cm di LAMELLE CFK® tipo 150/2000. Entrambi gli estremi di ogni campione sono stati rivestiti con piastre di alluminio resinate con ARMOFIX MTL® per consentire una corretta aderenza del provino alle mordacchie del macchinario. Oltre al carico ultimo a rottura sono state ri-



La preparazione del campione.



La modalità di rottura della lamella.



L'intradosso della soletta.



Il rinforzo trasverso.

levate le deformazioni grazie all'impiego di un estensimetro a rottura. In questo modo è stato possibile ricavare il modulo elastico sperimentale della lamella e verificare il comportamento perfettamente lineare del materiale composito. La modalità di rottura che porta ai valori più alti è quella della foto a lato: la lamella si disintegra producendo una grande quantità di polvere di carbonio e sottili schegge.

Indagine sperimentale del 25 maggio 2006

Descrizione della strumentazione:

Unità di acquisizione La rilevazione delle deformazioni è stata effettuata con attrezzatura costituita da: unità computerizzata di acquisizione GS03 AD 24; trasduttori Schaevitz tipo LVDT; software di elaborazione 4 EMME Service.

Trasduttori di spostamento I trasduttori di spostamento sono portati a contatto dell'intradosso attraverso apposite aste telescopiche. La catena di misura, sensore-cavo-unità, comporta un errore massimo pari a $\pm 1\%$. I sensori impiegati hanno le seguenti caratteristiche: escursione 10÷48 mm; sensibilità 0,002 mm; linearità 99,6%.

Strumentazione ottica Per la rilevazione degli abbassamenti nelle mezzerie si è usato un autolivello elettronico digitale «dim 12» con lettura del centesimo di millimetro e una stadia invar a barra magnetica.

Prova di verifica

Ha lo scopo di confrontare i valori ottenuti sperimentalmente con quelli derivanti dal calcolo teorico e consiste nel posizionare sulla struttura in esame un carico uniformemente distribuito o una o più forze concentrate, considerando un'impronta di carico di uno o più metri, e di rilevare in tempo reale le deformazioni al carico generato. Nelle prove sperimentali durante il carico delle strutture sono costantemente e in tempo reale tenuti sotto controllo i valori di alcuni parametri caratteristici che sono:

- la *permanenza* ovvero il rapporto tra il residuo e la freccia massima ($< 10\%$);
- la *ripetibilità* ovvero il rapporto percentuale, a parità di carico, tra i valori delle frecce (dedotti dal residuo) di due cicli diversi ($> 95\%$).

In realtà questi valori non rappresentano un limite invalicabile, poiché la loro determinazione non è matematica ma statistica. Tali limiti sono emersi dall'esame di centinaia di prove effettuate su strutture, dove il carico corrispondeva a quello di progetto. •



Trasduttore di spostamento.



Vista panoramica del ponte.

Progetto generale
Ufficio tecnico settore viabilità
Provincia di Venezia

Consulente strutturale
Dott. Ing. Luigi Rebonato
Progeest Srl, Padova

Responsabile procedimento
Dott. Ing. Andrea Menin
Provincia di Venezia

Direzione lavori
Dott. Ing. Paolo Maschietto
Dott. Ing. Rossella Guerrato
Provincia di Venezia

Collaudatore
Prof. Ing. Roberto Gori, Padova

Fornitore tecnologia in carbonio
Maxfor Srl, Venezia

Esecutore prove di carico
4 EMME service Spa, Padova

Appaltatore
Costruzioni Sacramati Spa, Rovigo

Esecutore opere di rinforzo
Padana Interventi Srl, Padova



Appoggio a valle, terza campata, lato Eraclea.



Appoggi, quarta campata, lato Eraclea.



Appoggi, quarta campata, lato Jesolo.



Appoggi, seconda campata, lato Jesolo.

Architettura di vetro progettare con il vetro

Paolo Foraboschi
Manuela Interlandi

Giornata di studio. Venezia, 16 dicembre 2005, Università IUAV di Venezia, Tolentini

La giornata di studio si è inserita all'interno delle nuove proposte di ricerca e didattica pensate per i prossimi anni dall'Università Iuav di Venezia, Facoltà di Architettura, Dipartimenti di Progettazione e di Costruzione dell'architettura diretti rispettivamente da G. Carnevale ed E. Siviero. Con questo incontro, aperto con il saluto del preside della facoltà Carlo Magnani e moderato dal prof. Paolo Foraboschi, Dipartimento di Costruzione, si è voluto dare il via alle attività suddette portando alla luce da un lato gli aspetti architettonici e dall'altro le potenzialità strutturali del materiale vetro utilizzato per realizzare strutture interamente in vetro oltre che strutture composte acciaio-vetro.

Sono intervenuti: Lucio Blandini, Ilek, Università di Stoccarda; Ennio Braicovich, Reed Business Information; Roberto Dall'Igna, Stazione Sperimentale del Vetro, Murano - Ve; Odine Manfroni, libero professionista; Lamberto Briseghella, Giancarlo Carnevale, Roberto Di Marco, Paolo Foraboschi, Carlo Magnani, Fabio Peron, Enzo Siviero, Università IUAV di Venezia.

Il convegno si è concluso con alcune riflessioni sul futuro del vetro nel suo uso strutturale e non. I partecipanti, studenti, ricercatori, professionisti, si sono dimostrati interessati alla problematica sempre più attuale; sono scaturiti interessanti quesiti ai quali l'Università Iuav di Venezia vuole dare risposta intraprendendo una ricerca in materia di vetro strutturale e considerando gli inevitabili risvolti in campo compositivo.

Da qualche anno il connubio tra architettura e vetro è al centro di notevoli interessi da parte sia di architetti e ingegneri, sia delle università. A stimolare i progettisti sono le considerevoli possibilità offerte dai produttori e dall'industria che mettono a disposizione prodotti evoluti, sempre più rispondenti alle richieste e necessità architettoniche. D'altra parte la ricerca in tema di vetro strutturale è ancora sterile: chi progetta con il vetro non ne conosce pienamente le reali caratteristiche e potenzialità e non percepisce il rischio effettivo di tale materiale.

A ben vedere il vetro è, tra tutti i materiali strutturali, quello meno conosciuto dal punto di vista teorico e che conta sulla minore esperienza da parte dei progettisti: appare perciò opportuno promuovere scambi tra industria, professionisti e università.

Gli argomenti trattati nella giornata di studio hanno riguardato:

- aspetti progettuali;
- aspetti energetici;
- aspetti meccanici.

Aspetti progettuali

Negli ultimi anni il vetro ha assunto in architettura un ruolo sempre più importante fino a diventare quasi «materiale unico» della fabbrica architettonica (ossia viene spesso usato senza uno scheletro d'acciaio). Ma perché si sceglie il vetro e lo si fa sempre più quasi esclusivamente?

Trasparenza. La prima caratteristica a cui si pensa parlando di vetro è la sua trasparenza. Da sempre il fatto di poter «guardare attraverso» ha permesso al vetro di essere il materiale per eccellenza del rapporto tra interno ed esterno. E così, partendo dai semplici *wintergarten*, si arriva addirittura a dare valore simbolico alla trasparenza: «Vogliamo pareti che non ci isolino dal grande e sconfinato mondo esterno. Ciò che non ha confini è la cosa più grande [...] e ciò che non ha confini è l'immenso spazio dell'universo. Da esso non vogliamo più a lungo restar separati»¹. Sebbene lontane nel tempo queste parole risultano essere di grande attualità.

Translucenza, o meglio traslucidità. Lo schermo di vetro fa percepire le forme poste al di là come sfuocate. Il vetro diventa affascinante.

Riflessioni. L'architettura si avvale sempre di più del rapporto tra vetro e luce: il vetro permette di giocare con la luce. La lastra non è più solo lastra ma acquisisce volume e profondità grazie al cambiamento continuo della luce che inevitabilmente influisce sulla lastra stessa e sull'ambiente circostante (figura 1).

Comunicazione e display. Quale miglior base per la promozione di nomi e prodotti? E quale migliore strumento per un gioco di colori? (figure 2 e 3).

Strutturale ... o no? In architettura il vetro il più delle volte è stato e viene associato all'acciaio che assume la funzione strutturale (figure 4 e 5), ma esistono, e sono sempre più frequenti, casi in cui è il vetro stesso ad essere portante.

Un esempio interessante è stato realizzato all'Università di Stoccarda presso l'Ilek, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (Istituto per le strutture leggere e il conceptual design) sotto la direzione di Werner Sobek.



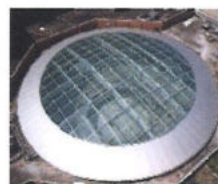
1. Christian Theological Chapel, Indianapolis, 1987, A. Carpenter. (Fonte: Lucio Blandini 2005).



2. Negoziario Carier, Friburgo. (Fonte: Lucio Blandini 2005).



3. Kunsthau, Bregenz, 1997, A. Zumthor. (Fonte: Lucio Blandini 2005).



4. Centro commerciale Bellocchio, Perugia, 2000, A. Zuccati. Realizzazione: Studio Mew. (Fonte: Odine Manfroni, 2005).



5. Hines, Milano, 2004, A. Cuccinella. Realizzazione: Studio Mew. (Fonte: Odine Manfroni, 2005).

Tabella 1. Valori limite di U dei vetri e prodotti.

Zona climatica	dal 1° gennaio 2006	Prodotto utilizzabile
A	5.0	Vetri isolanti tradizionali e/o vetri monolitici b.e. pirolitici
B	4.0	Vetri isolanti tradizionali e/o vetri monolitici b.e. pirolitici
C	3.0	Vetri isolanti tradizionali
D	2.6	Vetri isolanti con lastra b.e.
E	2.4	Vetri isolanti con lastra b.e.
F	2.3	Vetri isolanti con lastra b.e.

**6. Cupola di vetro, Ilek, Stoccarda, 2004. (Fonte: Lucio Blandini, 2005).****La cupola di vetro** (figura 6)

È stato progettato e costruito un prototipo di cupola di vetro strutturale per dimostrarne la capacità strutturale e insieme la valenza estetica.

La cupola ha un diametro di 8.5 metri ed è frutto dell'assemblaggio di lastre curve di vetro laminato per uno spessore totale di 10 mm. Le singole lastre sono incollate. La tecnologia d'incollaggio è stata sviluppata dal gruppo di ricerca e permette il perfetto funzionamento della cupola che è stato studiato anche relativamente alle temperature e ai tempi di caricamento (problematiche fondamentali per il vetro strutturale). La cupola è stata anche soggetta a sisma, essendo Stoccarda in zona sismica, e non ha subito danni. Punto di ricerca chiave è stato quindi, oltre al vetro di per sé, anche quello del sistema di giunzione. Il vetro come materiale strutturale e lo studio dei sistemi di giunzione apre a una nuova dimensione della progettazione degli elementi a doppia curvatura completamente trasparenti.

Aspetti energetici

È noto come l'uso di superfici vetrate influisca sul rendimento energetico dell'edificio e quanto l'architettura contemporanea ne faccia uso. Sulla Gazzetta Ufficiale del 15 ottobre è stato ripubblicato il testo del decreto legislativo n. 192 del 19 agosto 2005 recante: «Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativo al rendimento energetico in edilizia». Il decreto ha per finalità:

- il miglioramento del rendimento energetico degli edifici;
- la riduzione dei consumi d'energia;
- il rispetto del protocollo di Kyoto;

e disciplina in particolare:

- la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici;
- l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici;
- i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici.

L'Italia importa l'86% dell'energia (nella gran parte di origine fossile) di cui ha bisogno e ben il 40% viene utilizzata dal settore edilizio (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo). Di questo circa un terzo viene disperso attraverso gli elementi trasparenti. Questi valori eccedono di gran lunga da quelli previsti dall'accordo di Kyoto e saremo obbligati a comprare almeno la metà delle «quote d'aria» all'estero².

Ad essere interessati dalla legge sono gli edifici nuovi, molto grandi e/o ampliati fino al 20% e con particolare riferimento ai loro

- impianti;
- involucri, soprattutto a quelli trasparenti.

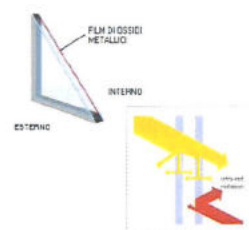
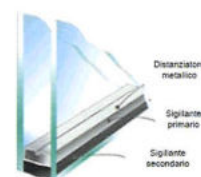
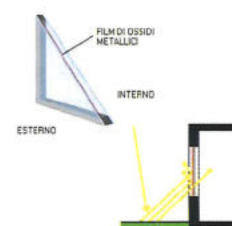
Ogni edificio dovrà essere corredato di attestato di certificazione energetica, che lo «accompagnerà» per tutta la vita d'uso (compravendita, locazione, ma anche ristrutturazioni ecc.) e che comprenderà i dati relativi alla propria efficienza energetica, i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento, avrà durata massima di 10 anni e andrà quindi periodicamente rinnovato. Inoltre ogni figura del processo edilizio, dal progettista al proprietario, è responsabile per quanto gli concerne del rendimento energetico dell'edificio e punibile per le inadempienze.

Trasmittanza termica

La trasmittanza termica è il flusso di calore che passa attraverso 1 m² di parete per ogni grado di differenza fra due superfici. Viene espresso in $U = W/m^2 K$. Minore è U, minore è il flusso di calore e maggiore quindi l'effetto di isolamento termico.

Il legislatore indica i valori massimi di trasmittanza termica ammessi, li raggruppa in due tabelle chiave³ e divide il territorio nazionale per zone climatiche indipendenti dall'ubicazione geografica.

Dati i limiti per i valori di U imposti dalla legge, anche se non esplicitamente scritto, saranno obbligatori i vetri isolanti: gli attuali vetri float hanno $U = 5.7 W/m^2 K$ mentre il limite di legge è di $5.0 W/m^2 K$. I vetri isolanti saranno del tipo con lastre basso emissive (b.e.) e saranno utilizzate in buona parte del territorio (tabella 1). La produzione di una lastra basso emissiva genera la produzione di 25 kg di CO₂ che viene compensata in circa 3.5 mesi d'esercizio data la ridotta emissione successiva da parte dell'edificio: sostituendo immediatamente le lastre singole presenti in Italia con quelle basso emissive si avrebbe un risparmio immediato pari a 12.3 milioni di CO₂ [fonte: Ennio Braicovich, 2005].

**7. Lastra basso emissiva: film di ossido-metallici all'interno (fonte: Fabio Peron).****8. Vetro camera (fonte: Fabio Peron).****9. Lastra selettiva: film di ossido-metallici all'esterno (fonte: Fabio Peron).**

Involucro edilizio e risparmio energetico

Per impostare una corretta strategia di risparmio energetico il primo passo è la minore dispersione invernale e il minore carico estivo. Relativamente ai climi si dovrebbe tendere a:

- **clima freddo:** ridurre le dispersioni invernali. Per ridurre le dispersioni invernali si può intervenire sulla lastra della finestra utilizzando vetri-camera (riduttori di emissioni) che sono costituiti da (figura 8):

- distanziatore: garantisce la resistenza meccanica e può essere di alluminio, metallo o polimeri rinforzati;

- sigillante primario (polisobutilene): garantisce la tenuta dell'intercapedine essendo un mastice di adesione tra i pannelli vetrati;

- sigillante secondario (polisolfuro): seconda sigillatura e connessione tra i componenti;

- essiccante (zeolite): assorbe il vapore acqueo evitando la condensa nell'intercapedine.

- **clima caldo:** ridurre i carichi solari. I vetri selettivi sono ideali per il controllo dei carichi solari e sono caratterizzati dalla possibilità di variare lo spettro della trasmissione in funzione della temperatura, dell'intensità della radiazione e/o del campo elettrico applicato. Il controllo della variazione può avvenire in funzione di un controllo esterno (attivato elettricamente) o per autoregolazione (termo/fotocromici; termotropici).

- **clima moderato:** ridurre entrambi.

In conclusione il vetro non deve essere considerato un punto debole del bilancio energetico dell'edificio, ma una parte attiva e versatile.

Aspetti meccanici

Il vetro ha difficoltà ad affermarsi come materiale strutturale sebbene, come detto, esistano già molti casi in cui effettivamente è usato con questa funzione.

Resistenza teorica e resistenza pratica

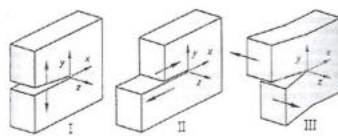
La resistenza meccanica teorica del vetro è espressa dall'equazione

$$\sigma_T = \sqrt{E \cdot \frac{\Gamma}{b_0}}$$

che per il vetro diventa:

$$\sigma_T = E/10$$

Il modulo di elasticità E per i vetri sodico-calcici è di circa 70 GPa, per cui $\sigma_T = 7000$ MPa. In realtà la resistenza meccanica pratica è di due ordini di grandezza più bassa. Fu Griffith⁴ a fornire la prima spiegazione scientifica di questa differenza ipotizzando la presenza di fenditure sub-microscopiche superficiali nelle quali si concentrano gli sforzi di trazione, e, analogamente a quanto si verifica macroscopicamente sugli intagli, la rottura s'innesca per propagazione delle micro-fessure. Questa è condizione necessaria ma non sufficiente affinché av-



10. Modi di frattura.

venga la frattura. Come lo stesso Griffith aveva compreso vi è la necessità, durante la propagazione della frattura, di un bilancio energetico tra il rilascio dell'energia elastica immagazzinata dU_e e l'energia dissipata dU_s (incremento dell'energia di superficie). Assumendo valida la legge di Hooke fino alla frattura, uno sforzo applicato costante e una cricca ellittica piccola (per esempio di lunghezza $2c$)⁵ si ha propagazione quando

$$dU_e \geq dU_s$$

cioè quando il rilascio dell'energia elastica per unità di superficie dU_e è maggiore o uguale all'incremento di energia superficiale per unità di superficie dU_s . La resistenza meccanica effettiva risulta essere⁶

$$\sigma_F = \sqrt{\frac{E \cdot 2 \cdot \gamma}{\pi \cdot c}}$$

con γ = energia superficiale.

L'equazione suddetta (evidentemente simile a quella che definisce la resistenza meccanica teorica) mostra come la dimensione della cricca influisca sulla resistenza meccanica, la quale dipende solo dalla dimensione della cricca più grande presente.

Tenacità di frattura

La meccanica della frattura definisce una proprietà del materiale (cioè una costante) che consente di descrivere sistematicamente il comportamento della sua resistenza meccanica. Questa costante è il fattore di concentrazione dello sforzo o tenacità di frattura. Esistono tre modi in cui le cricche possono aprirsi e/o propagarsi. Il più importante è il primo modo (tipico dei materiali fragili) e la tenacità di frattura risulta

$$K_{IC}^2 = \sigma_F / (\pi \cdot a)$$

(per i vetri silicati K_{IC} vale 0.8 MPa)⁷, dove «a» è la semilunghezza di una cricca appuntita.

Fatica statica

Sollecitando il vetro con sforzo istantaneo di trazione si ha che per sforzo elevato il vetro si rompe, per sforzo basso il vetro non si frattura neanche dopo un tempo lungo, per sforzo intermedio il vetro sopporterà il carico applicato per un certo tempo, tanto più lungo quanto minore è lo sforzo. Questo fenomeno è definito fatica statica ed è dovuto a una reazione chimica fra va-

pore acqueo e vetro⁸ la cui velocità di reazione è incrementata dalla trazione all'apice della cricca: si tratta di tenso-corrosione (corrosione sotto sforzo) che causa l'accrescimento della cricca nel tempo, fino a che la sua lunghezza raggiunge la dimensione critica che soddisfa il criterio di Griffith per la frattura.

Meccanismi di rafforzamento

Il vetro può essere teoricamente rafforzato mediante

- aumento della tenacità di frattura, cioè lo si rende meno fragile;

- precompressione superficiale, cioè tempra.

Il primo metodo non ha fornito dati significativi a differenza del secondo.

La tempra può essere di tipo

- fisico: si imprime una compressione superficiale mediante un ciclo termico che consiste in un rapido riscaldamento seguito da rapido raffreddamento fino a temperatura ambiente;

- chimico: si imprime la compressione attraverso uno scambio di ioni sodio presenti nel vetro con ioni potassio di dimensioni maggiori.

Vetro strutturale

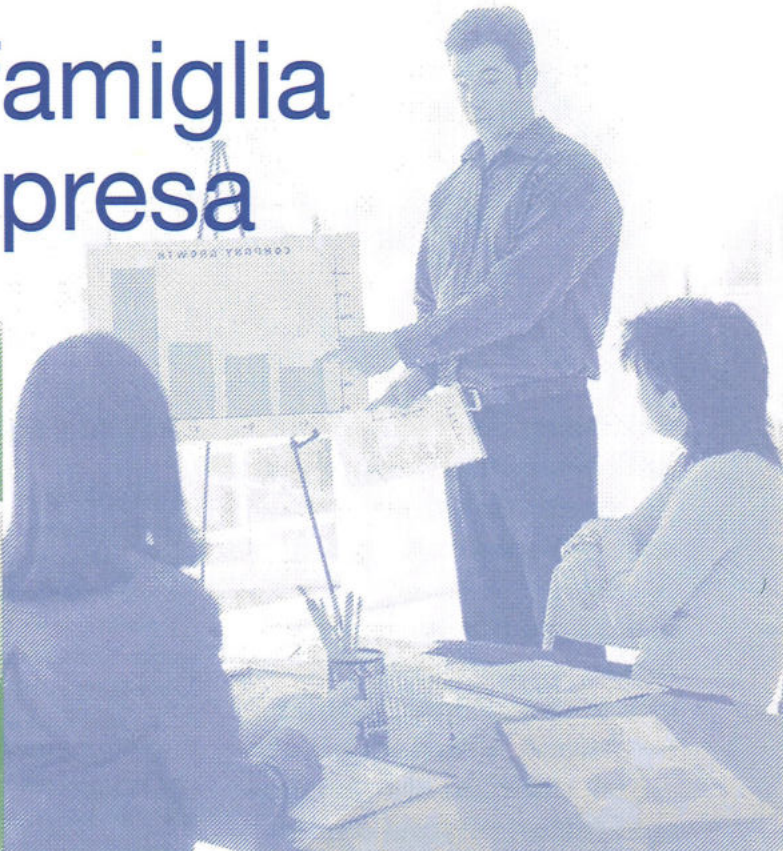
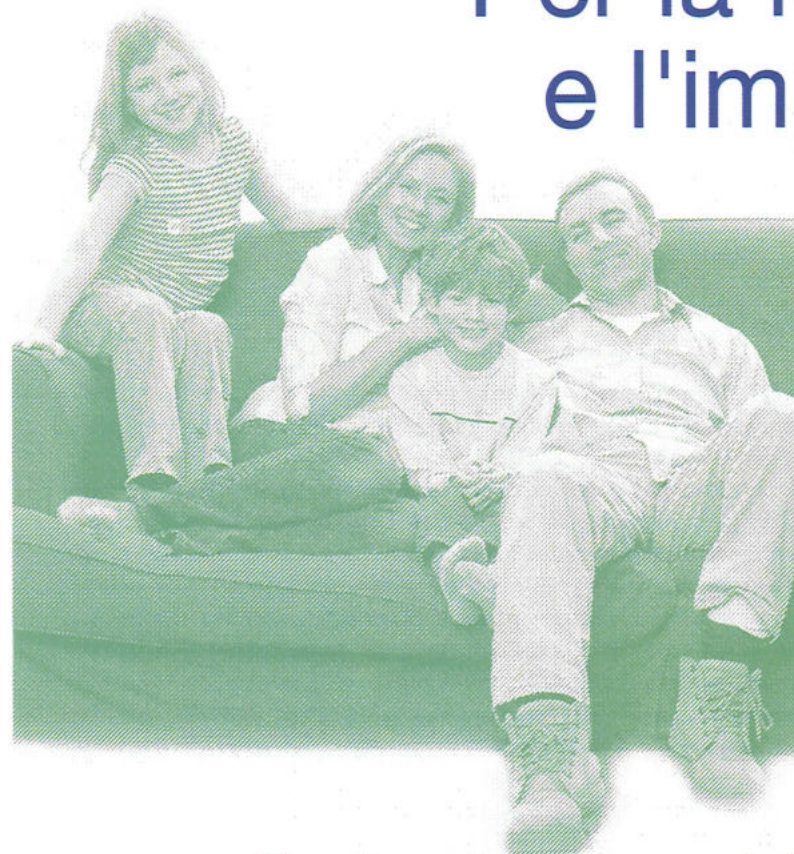
Per avere estrema garanzia in termini di sicurezza meccanica si può sottoporre un elemento strutturale ad un carico di circa tre volte superiore a quello di progetto per un tempo molto breve e con le stesse condizioni al contorno. Questa prova è chiamata proof-testing ma non è usata generalmente in edilizia. Il vetro inoltre è soggetto a degrado dovuto alla messa in opera per cui è necessario usare protezione da abrasioni, graffi ecc. Allo stato attuale delle conoscenze non si può escludere che un trattamento superficiale non introduca cricche per cui è necessario affiancare un vetro «sacrificale» (sacrificial ply) che permetta di proteggere l'altra lastra. L'elemento strutturale diventa laminato: due lastre di vetro inframezzate da PoliVinilButirrale (PVB). Si sottolinea solo come in letteratura non esistano riferimenti in grado di spiegare in maniera esaustiva il comportamento di elementi strutturali in vetro laminato (vetro + PVB + vetro).

A questo proposito, il gruppo di ricerca del DCA-IUAV ha fornito taluni contributi scientifici.

Note

1. P. Scheerbarth, *Architettura e vetro*, 1914.
2. Si prevede l'acquisto di 50 milioni di tonnellate di quote d'aria al costo di 21,83 euro a tonnellata per un totale di 1.091,5 miliardi di euro.
3. D. lgs. 192/05, allegato C.
4. A.A. Griffith, *The phenomena of rupture and flow in solids*, 1920.
5. Ipotesi di Griffith, 1920.
6. Equazione di Griffith.
7. R. Dall'Igna, *Rivista SSV*, 1979.
8. Charles e Hillig, *Anni '60*.

Per la famiglia e l'impresa



Finanziamenti su misura per la famiglia
Servizi finanziari per investimenti d'impresa

Leasing

Prodotti assicurativi per la famiglia

Risparmio gestito

Gestioni patrimoniali

Internet Banking

Fondi d'investimento

Fondi pensione

Fondi immobiliari chiusi

SICAV

Servizi finanziari evoluti

Unit e Index Linked

Consulenza finanziamenti comunitari



Sant'Elena
BANCA DI CREDITO COOPERATIVO

Un credito di fiducia

www.santelenabanca.it

ABANO TERME

Viale G. Mazzini, 39 - T: 049 860.13.55
abano@santelenabanca.it

ALBIGNASEGO

Largo degli Obizzi, 20 - T: 049 862.60.73
albignasego@santelenabanca.it

ESTE

Piazza Trento, 7 - T: 0429 60.42.51
este@santelenabanca.it

GRANZE

Via della Libertà, 13 - T: 0429 69.07.50
granze@santelenabanca.it

LEGNARO

Via Romea, 39 - T: 049 64.10.44
legnaro@santelenabanca.it

LIMENA

Via delle Industrie, 15/A
T: 049 884.06.66
limena@santelenabanca.it

MONSELICE

Via Cadorna, 4 - T: 0429 752.82
monselice@santelenabanca.it

MONTEGROTTO TERME

Viale Stazione, 24 - T: 049 891.17.17
montegrotto@santelenabanca.it

PADOVA/GUIZZA

Via Guizza, 194 - T: 049 880.07.22
padova@santelenabanca.it

PADOVA/CENTRO

Corso Milano, 30/A - T: 049 876.18.32
padovacentro@santelenabanca.it

SARMEOLA DI RUBANO

Piazza L.E. Piscopia Cornaro, 10
T: 049 897.92.68
sarmeola@santelenabanca.it

SELVAZZANO DENTRO

Via Euganea, 9 - T: 049 63.71.11
selvazzano@santelenabanca.it

SOLESINO

Piazza Matteotti, 29 - T: 0429 77.00.75
solesino@santelenabanca.it

TRIBANO

Via Tiziano Vecellio, 31
T: 049 958.52.43
tribano@santelenabanca.it

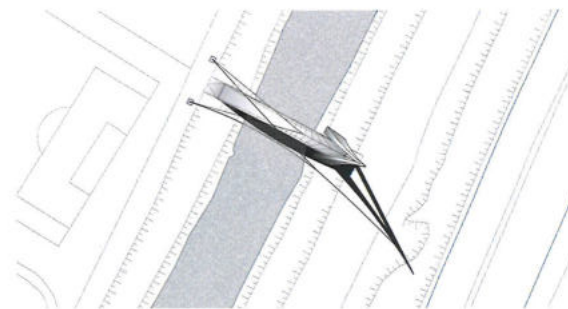
VILLATORA DI SAONARA

Via Zago, 4
T: 049 879.21.71
villatora@santelenabanca.it

SEDE: **SANT'ELENA (PD)** Via Roma, 10 - T: 0429 69.28.11 - info@santelenabanca.it

Passerella pedonale a Brescia

Silvia Dalzero



Considerazioni a margine del corso «Teoria e progetto dei ponti» dell'Università Iuav di Venezia.

Nella fase iniziale sono valutate le varie possibilità che le tecnologie costruttive offrono, una documentazione, dunque, che evidenzia i fattori positivi o negativi legati ai vari schemi strutturali.

L'osservazione statica come strumento per l'invenzione strutturale conduce allo studio dell'opera di Santiago Calatrava che si presenta come un dialogo continuo tra arte e tecnica, tra architettura ed ingegneria, tra espressione e costruzione.

Infine prende forma la composizione architettonica in questo caso della passerella pedonale lungo il fiume Mella a Brescia che coinvolge considerazioni di carattere strutturale, paesaggistico, estetico, funzionale.

La virtù dei ponti

«Il fiume disegna, nell'immagine del territorio un fuggevole intervallo, un arresto imprecisato, e si distende lungo una linea continua, dai bordi indifferenziati, che si perde nel paesaggio circostante» (Maurizio Vitta).

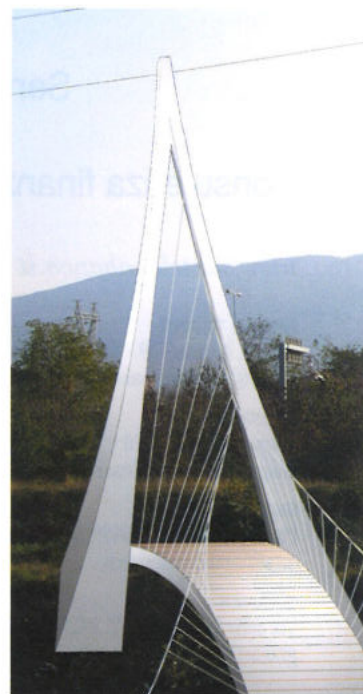
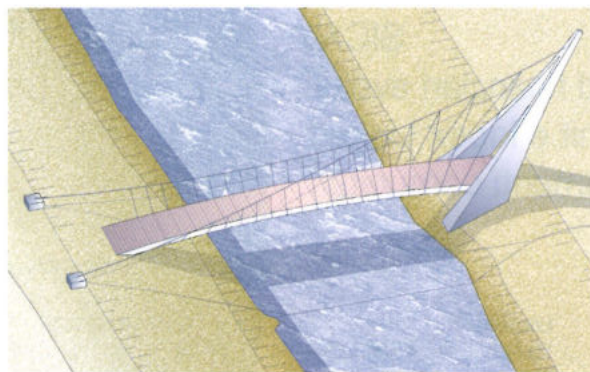
Il ponte si pone come artefatto, corpo tecnico distinto dall'informe spontaneità del territorio. Nella sua stabilità e permanenza «riunisce la terra». Esso interrompe l'inafferrabile continuità del corso d'acqua e, unendo le due rive, «porta di volta in volta al fiume l'una e l'altra distesa del paesaggio circostante» per usare le parole di Heidegger. In tal modo fa di uno spazio un luogo e lo compone in una definita immagine paesaggistica. Il ponte, figura eminentemente dialettica, è collegamento di due spazi, superamento di un vuoto, scavalco di un ostacolo, esso evidenzia una volontà di collegamento, ma in quanto artefatto che si inserisce nella natura, il ponte dichiara la separazione delle due rive che proprio grazie ad esso assumono compiutamente la propria identità di sponde contrapposte, bordi di un intervallo.

«Solo la visione d'insieme compie la sintesi tra l'intervallo e il suo superamento ed è proprio in questa sintesi che l'architettura afferma il suo ruolo di componente del paesaggio» (Maurizio Vitta). Nella sua forma architettonica il ponte taglia il fiume e diviene punto di convergenza di un campo visivo che esso organizza attorno a sé: tutto il territorio circostante è ora leggibile, a partire da quella figura, come un'immagine coerente.

Il ponte è la costruzione che più di ogni altra è idioma della tipologia strutturale che lo ha concepito, un esempio di perfetto adattamento dell'artefatto allo scopo, ma che proprio nel completo compimento di questo compito, libera tutta la sua energia estetica.

Filosofia compositiva: Santiago Calatrava

L'insieme delle opere di Santiago Calatrava non solo sfugge alle classificazioni, alle etichette, alle forme, alle tendenze, ma soprattutto non ha «cornici». Il tratto peculiare dell'esperienza di Calatrava potrebbe risiedere nel tentativo di saggiare i limiti di un sapere progettuale «oltre le cornici».



«Nell'universo strutturale e di meticoloso dettaglio materico si esprime, infatti, un'ideale preminenza di valori cinetici nel costruire, antitetici rispetto alla tradizionale statica delle masse, prefigurando un'architettura tanto tecnologica ma non banalmente tecnica, quanto figurale ma non meramente formale, fondata sulla potenzialità del movimento, della trasformazione». (Claudio Turrini) L'osservazione statica come strumento per l'invenzione strutturale è la base dell'indagine progettuale di Calatrava, mirata a dare evidenza al «movimento» delle forze che animano le costruzioni o meglio a fermare nel tempo il fluire delle tensioni in gioco creando immagini «mobili» e configurazioni dinamiche.

Il principio compositivo è la continua configurazione, combinazione e alterazione di immagini statiche, è l'analisi di schemi strutturali ricavati dallo studio della statica e dalla volontà di rappresentare plasticamente l'evoluzione delle forze in gioco all'interno della costruzione. Santiago Calatrava nel 1997 scrive: «Il mio approccio al progetto inizia con la creazione di giochi e oggetti che esprimano plasticamente i principi della statica». I principi che ispirano il processo compositivo sono, dunque, da individuare nelle equazioni di equilibrio, nello studio della cinematica, nella statica delle forze e nell'analisi degli andamenti delle linee di sforzo. Muovendo dalla statica, intesa come equilibrio, Calatrava ricerca il controllo fisico delle forze in azione: esse vengono studiate nel loro modificarsi spaziale con la finalità di rappresentare concretamente la loro evoluzione nella struttura, elaborandole da un punto di vista compositivo come delle geometrie. Questo approccio porta Meili a definire Calatrava «scultore delle forze».

Lo studio dell'equilibrio consente, dunque, a Calatrava di controllare il processo compositivo: le azioni interne che equilibrano le forze esterne disegnano, infatti, le membrature della struttura. Tuttavia rileggendo il Belluzzi in Scienza delle Costruzioni si rivela che le tensioni interne non nascono come conseguenza immediata delle forze esterne, ma soltanto in seguito alle deformazioni che il corpo subisce: infatti, durante l'applicazione delle forze osserviamo delle deformazioni che determinano movimento vale a dire che l'equilibrio non sussiste. Le deformazioni del corpo aumentano fino a che le corrispondenti tensioni raggiungono valori capaci di equilibrare le forze agenti all'esterno. (Ricordiamo il principio di elasticità espresso da Robert Hooke nel 1676).

Alla luce di queste considerazioni l'opera di Calatrava si arricchisce di un ulteriore contributo: l'equilibrio non è solamente il risultato di una dicotomia fra peso e forza resistente. In quest'ottica come dice Meili: «L'equilibrio viene analizzato anche come condizione del movimento... l'interesse specifico riguarda la precisa stabilizzazione del corpo entro una possibile situazione di movi-

mento». L'equilibrio diviene così condizione di sospensione, intesa come l'istante in cui le deformazioni garantiscono equilibrio tra le risultanti delle tensioni interne e le forze esterne. La deformazione può assumere in taluni casi l'accezione di cedimento, ossia, imponendo un vero e proprio slittamento geometrico alla struttura, il gioco compositivo si complica alterando l'immagine statica iniziale fino a rendere non immediata la comprensione dei meccanismi resistenti.

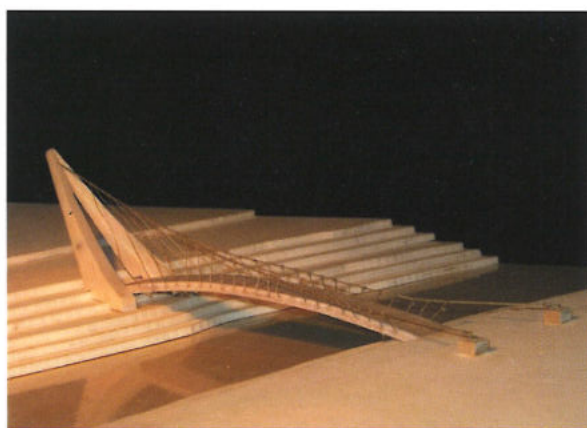
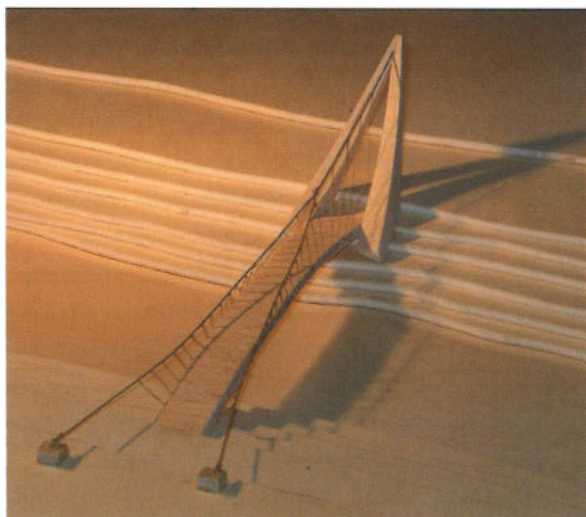
Solo in seguito ad un'approfondita analisi strutturale le relazioni di equilibrio e i meccanismi di funzionamento statico possono essere messi in discussione ed essere rielaborati fino a raggiungere una nuova condizione di funzionamento sino al conseguimento del risultato formale desiderato.

Progetto: passerella pedonale

«L'utilità, la funzionalità sono i requisiti che fanno la peculiarità del ponte, la sua essenzialità: bastano allora una linea, o una curva, che legano come un filo due luoghi opposti per dare l'idea del ponte» (Enzo Siviero).

Il ponte testimonia la volontà degli uomini di unire ciò che la natura avrebbe voluto separare, tuttavia è parte intrinseca del nostro bisogno di comunicare e di cercare unione, collegamento. Il progetto di un ponte interessa, infatti, lo spazio circostante stabilendo nuove e complesse relazioni con l'intorno, mutandone spesso i connotati in maniera irreversibile.

L'intervento oggetto dello studio propone una passerella pedonale lungo il fiume Mella nella città di Brescia. La passerella è un frammento di un progetto urbano che prevede la realizzazione di un parco attrezzato lungo le sponde del fiume, dunque, un collegamento risulta essere di prima necessità. Il parco ovest e il parco est sono fra loro uniti dalla passerella che deve coprire una luce di 35 metri circa e che deve essere collegamento non solo fisico ma anche visivo delle due aree verdi. La volontà di comporre elementi semplici e di creare una struttura che potesse essere vista da lontano hanno condotto alla scelta tipologica del ponte sospeso: i tiranti, in acciaio, collegano l'impalcato a funi fissate in sommità di piloni in cemento armato a forma di V rovesciata. Questi sono inclinati di 30 gradi rispetto la verticale e tendono a rastremarsi man mano che si sale verso l'alto quasi a seguire il diagramma dei momenti di una mensola. Il desiderio, dunque, di sottolineare con linee sottili un momento che fosse inizio o fine di un cammino verde; senza mimesi la passerella vuole essere vista, dichiara la propria posizione diventando «costruzione-simbolo» del parco. •



Progetto di passerella pedonale lungo il fiume Mella, Brescia.

fischer Italia

lancia per il 2007 il Premio per il miglior Dettaglio Costruttivo



Banca Popolare di Lodi / Lodi - Fissaggi fischer FZP



Karlstadt Department Store / Dortmund - Fissaggi fischer FZP-G

Per tutti i dettagli:
www.fischeritalia.it/premioaldettaglio
Info: progettare@fischeritalia.it

Nel 2007 **fischer Italia** premierà i progettisti che avranno realizzato il miglior dettaglio costruttivo nell'ambito del concorso di architettura «Barbara Cappochin».

L'iniziativa si colloca nel contesto delle numerose attività culturali che vedono **fischer** impegnata in una collaborazione sempre più intensa con l'**Ordine degli Architetti di Padova**, nel promuovere la «qualità dell'architettura», intento alla base della scelta di sostenere il Premio Biennale di Architettura «Barbara Cappochin» già nell'edizione del 2005 e di proporre nel 2007 una menzione, sempre all'interno del Premio, per il **Dettaglio costruttivo** con un riconoscimento speciale.

Con la premiazione a livello internazionale di committenti, progettisti e costruttori della miglior opera architettonica, il Premio Cappochin si dimostra il contesto ideale nel quale focalizzare e individuare il dettaglio architettonico, nato al fine di valorizzare il particolare architettonico e tecnico come parte essenziale e funzionalmente necessaria dell'intera costruzione.

Approvato anche dall'UIA (Unione Internazionale Architetti) e dal Consiglio Nazionale Architetti, Paesaggisti e Conservatori, il concorso si avvarrà di una prestigiosa e qualificata giuria composta da esponenti del mondo dell'architettura italiana e internazionale, fra gli altri, da Raffaele Sirica (architetto, Presidente CNAPPC) e Giancarlo Ius (Architetto, vice Presidente UIA) e per **fischer Italia** da Steffen Zügel, Amministratore Delegato dell'azienda.

Il lancio del premio avrà luogo il 9 aprile 2007, mentre la cerimonia di premiazione e l'apertura della mostra di tutte le opere selezionate dalla Giuria che rimarrà aperta al pubblico per almeno 60 giorni, si terrà il 26 ottobre.

Un ricco catalogo che uscirà come allegato al numero di gennaio 2008 della rivista internazionale di architettura «Area» edita da Federico Motta Editore verrà pubblicato a corredo della manifestazione.

La presentazione del Premio in occasione di **Constructa 2006** si dimostra perfettamente in linea con la filosofia abbracciata da **fischer** che riconosce come basilari i principi di qualità, estetica e funzionalità.

Così come uno dei driver di Constructa 2006 è l'**Architettura di Qualità**, così la qualità è uno degli elementi determinanti per la scelta di opere architettoniche meritevoli di segnalazione.

A Constructa 2006 è prevista una sezione dedicata alla precedente edizione del premio Barbara Cappochin con una carrellata dei progetti dei vincitori, a partire da quello dell'architetto giapponese **Jun Igarashi** per la sezione internazionale e di quello dello **Studio Mar** di Padova per la sezione provinciale.

Verrà premiato il dettaglio costruttivo che saprà esprimere al meglio caratteri di qualità e sicurezza, quali l'affidabilità, la robustezza e la durata nel tempo, l'ergonomia e la facilità di manutenzione.

Con questa importante iniziativa fischer vuole dare un segno forte della propria presenza nel mondo delle costruzioni, offrendo una panoramica generale sulla totalità dell'edificio, dalla Qualità del particolare costruttivo alla Qualità dell'opera completa.

Passaggio fondamentale a cui si somma e in cui si integra la Ricerca, fondamento del Gruppo **fischer** nel proporre sempre adeguate e idonee soluzioni alla complessità dell'attuale costruire. A sostegno delle scelte dei progettisti grazie al supporto di una Ricerca continua e al servizio di una progettazione senza confini. •

constructa

conoscere, progettare, realizzare.

Bello, funzionale e sostenibile network e pratiche di eccellenza nelle costruzioni

**Bologna, Palazzo Re Enzo
9 - 11 novembre 2006**

seconda edizione del forum nazionale dedicato a
▪ progettisti ▪ imprese di installazione ▪ imprese edili
▪ industrie di materiali e impianti per l'edilizia ▪ multiutility
▪ global service ▪ committenza pubblica e privata

fischer

BASF
The Chemical Company

LAFARGE
ROOFING



Architettura di qualità

l'architettura eccellente
concilia il valore estetico
dell'opera con funzionalità
e sostenibilità... "Costruire a
regola d'uomo": il rispetto del
contesto e dell'ambiente.



CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI

FIP INDUSTRIALE

UNIFLAIR



GRUPPO
INDUSTRIALE
TOSONI
www.tosoni.com

VIESMANN
more than heat



Impiantistica integrata

l'impiantistica costituisce oggi
la parte prevalente dell'edificio.
Dovrà integrare apparati
e architetture, all'insegna
dell'efficienza energetica e
garantire flessibilità ed economia
nel ciclo di vita dell'opera.



Antisismica applicata

preservare l'integrità dell'edificio,
mantenerne la funzionalità
salvaguardandone il valore estetico.
Grazie all'innovazione tecnologica, alla
progettazione adeguata e all'utilizzo di
sistemi costruttivi corretti, è oggi possibile
garantirci più sicurezza.

bsgsp BANCO S.GEMINIANO
E S.PROSPERO
GRUPPO BANCO POPOLARE
DI VERONA E NOVARA

con il Patrocinio di



Comune di Bologna



Consiglio Nazionale degli Architetti, Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori



Provincia di Bologna



Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e
Conservatori della Provincia di Bologna

Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e
Conservatori della Provincia di Padova

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova

Regione Emilia Romagna

BolognaFiere

oice
Associazione delle organizzazioni di ingegneri
di architetti e di consulenti tecnico-economici

ENEA
Ente per le Nuove tecnologie,
l'Energia e l'Ambiente

GLIS

UNCSAAL
Unione Nazionale Costruttori Serramenti Aluminici Acciaio Leghni
Italian Architectural Aluminium and Steel Manufacturers Association

ASSOCIAZIONE
FRA I COSTRUTTORI
IN ACCIAIO ITALIANI



in collaborazione con Docenti di

Università IUAV di Venezia
Università di Bologna
Politecnico di Milano
Università Roma Tre
Università di Vienna
Università di Stoccarda

www.constructa2006.it

Evento promosso e organizzato da fischer

con l'acqua del pannello hydrotec abbiamo eliminato i cfc, gli hcfc e gli hfc
coltiviamo un'aria migliore

Sintesi Comunicazione

Molti sono i prodotti per distribuire l'aria condizionata, ma solo P3 offre una soluzione di alta qualità e dalle elevate prestazioni.

I canali in alluminio pre-isolato **P3ductal** assicurano un ottimo comportamento al fuoco, anche secondo i dettami del recente D.M. 31 marzo 2003, e garantiscono massima igiene, totale isolamento termico, ottima tenuta pneumatica, sensibile risparmio energetico ed elevata economicità. Tutte le prestazioni P3ductal sono certificate secondo i test realizzati dai più importanti enti e laboratori di prova internazionali.

E con i pannelli hydrotec, espansi ad acqua P3ductal coltiva anche l'obiettivo di un'aria migliore rispondendo alle normative più restrittive in materia di bando dei cfc, hcfc e anticipando i futuri orientamenti relativi all'eliminazione degli hfc.

P3ductal
preinsulated aluminium ducts system

P3 srl - Via Don G. Cortese, 3 - 35010 Ronchi di Villafranca (Padova)
tel. 049 90 70 301 - fax 049 90 70 302 - p3italy@p3italy.it - www.p3italy.it

hydrotec
water formulated foams

M.A.G.

COSTRUZIONI S.R.L.

**COSTRUZIONI CIVILI
E INDUSTRIALI
RESTAURO STORICO
MONUMENTALE
RISTRUTTURAZIONI**



**Attestazione SOA Nord Est n° 319/16/00 del 22/11/2001
OG1 classe 5, OG2 classe 6, OG8 classe 2, OS2 classe 3**

**Sede: 35139 PADOVA - Via Livello, 48-50
Tel. 049/875.40.20 (6 linee) - Fax 049/875.34.64**

**Magazzino:
35020 ALBIGNASEGO (PD)
Via M. Polo, 27 Tel. 049/680.682**

Costruire alla fine del Settecento

Appunti da un antico documento

Gian Luigi Burlini



Un documento della fine del Settecento consente di farci un'idea di come oltre 200 anni fa venivano affrontati i problemi tecnico-economici nella costruzione di un edificio.

Si tratta di una relazione del 13 settembre 1793 per la costruzione «al grezzo» di un edificio nella città di Milazzo in Sicilia.

Il documento, conservato in un archivio privato, si caratterizza per il particolare linguaggio tecnico e per l'accurata descrizione dei lavori da eseguire per portare a termine l'edificazione dell'immobile.

Oggetto dell'incarico

La relazione firmata da un certo ingegnere Antonio Tardì Basile di Messina inizia con una premessa che descrive l'oggetto dell'incarico:

«Relazione che si forma da me segnato ingegnere della città di Messina su commissione del signor don Giovanni C., per la formazione d'una casina di sola fabbrica (costruzione muraria) posta in vicinanza della città di Melazzo, nella riviera nominata del Capo, e propriamente alla tonnara detta del Tuono, propria di esso signor C., da costruirsi detta casina sopra li magazzini collaterali alla torre come in seguito si dirà».

Si trattava quindi di costruire un'abitazione di campagna al di sopra di preesistenti magazzini, incorporando una antica torre.

Impostazione del progetto

La relazione ci documenta sugli aspetti tecnici, sulla direzione dei lavori, sull'organizzazione del cantiere, sui costi economici dell'operazione.

Invece di optare per la soluzione più semplice che sarebbe consistita nell'edificare un nuovo fabbricato, si decide di recuperare le vecchie costruzioni, secondo un concetto, allora molto in uso, di riutilizzo dell'esistente.

Nasce quindi il problema di raccordare due edifici, i magazzini e la torre, di altezze diverse e siti a una certa distanza l'uno dall'altro e di incorporarli in un'unica costruzione; i magazzini inoltre, usati soprattutto per l'attività legata alla pesca, dovevano continuare questa loro funzione e, pur diventando architettonicamente un tutt'uno con la nuova «fabbrica» (costruzione), ne dovevano essere funzionalmente indipendenti.

I magazzini sarebbero quindi rimasti al piano terreno, mentre al piano primo sarebbe stata realizzata «la casina», cioè l'abitazione padronale; per l'ingresso si decise di sfruttare il piano terra della torre, mentre il primo piano sarebbe stato incorporato nella casa. A quell'epoca evidentemente la torre, forse nata come torre costiera per l'avvistamento, non era più usata.

I materiali per la costruzione

Non si disponeva allora della varietà e ricchezza di materiale da costruzione che l'industria di oggi mette a disposizione dei progettisti e dei costruttori; si poteva contare solo su materiale reperibile in loco, materiale povero, spesso di recupero, come pietre, cocci, sabbia, ferro forgiato a mano, calce, legno, mattoni da usare solo quando e dove era assolutamente necessario.

Nulla veniva sprecato. Dal materiale delle demolizioni si dovevano recuperare le pietre, che venivano riutilizzate, dopo averle ripulite dalle incrostazioni «con spogliandole dalli calcinacci», come pure i cocci delle tegole.

Perché la costruzione risultasse di buona qualità il materiale doveva essere scelto con cura: le pietre dovevano essere «dure e senza minuti incalcinati», i mattoni «ben cotti», la malta fatta con «calce di buona qualità, mescolata coll'arena della spiaggia sotto il castello, vicino al mare, per esser la medesima più sottile, e voltarla ben grassa».

La tecnica costruttiva

Per dare stabilità alla nuova costruzione l'ing. Tardì decide di costruire otto pilastri; quattro per la facciata verso il mare e quattro per la facciata posteriore.

I quattro pilastri della facciata dal lato del mare dovevano venire incastrati nella muratura dei magazzini; sulla testa di questi pilastri si sarebbero poi appoggiate le basi di tre archi che avrebbero sopportato il carico del nuovo solaio, alla stessa quota del solaio della torre.

Si doveva quindi *in primis* provvedere alla demolizione della «coperta» (copertura) dei magazzini «con tutta diligenza»; quindi demolire la parte superiore della facciata sul lato mare «con portarla a palmi 2 più bassa del solaio presente della torre»; poi tagliare il muro fino a terra e «ingastare» (incastrare) i pilastri «coll'eseguire ogni palmi 2 d'altezza una presaglia da uno all'altro lato per incastrare con il muro vecchio»; infine costruire le murature fino a portarsi alla quota del tetto della torre.

Il cantiere

La muratura doveva essere costruita perfettamente a piombo «se necessiterà con mettere quelli legni e tavole necessari»; di sezione maggiore da terra fino al solaio e minore dal solaio fino al tetto «con usare della pietra più leggiera» e «servirsi lo stagliero (il mastro che si era aggiudicato il lavoro) della pietra di murare che si ricaverà da detta demolizione con spogliandola dalli calcinacci, e mettere la mancante».

Le aperture delle porte e delle finestre dovevano avere un taglio regolare; pertanto la prescrizione è «fare le cosciature (stipiti) di mattoni» e gli architravi «di castagna o di rovere ben grossi».

Il cantiere doveva essere ordinato, il materiale di risulta trasportato in appositi luoghi «con dovere ripostare l'attratti (materiale) nelli luoghi designandi, e trasportare lo calcinaccio dove gli sarà ordinato».

La direzione dei lavori

I rapporti tra la committenza e l'impresa dovevano essere molto chiari fin dall'inizio, sia sotto l'aspetto tecnico che economico. Il lavoro doveva venire eseguito a regola d'arte, con soddisfazione del committente e del direttore dei lavori, «magistrevolmente ben visto al padrone e a me ingegnere» secondo il capitolato e le istruzioni ricevute, con la riserva, in caso contrario, da parte del committente di poter annullare il contratto e sostituire l'impresa «qualora lo stagliero (il mastro che si era aggiudicato il lavoro) non eseguirà quanto di sopra si è detto resterà escluso, restando il padrone in piena libertà di eligere nuovi mastri a suo arbitrio».

Nel caso però si rendessero necessari lavori imprevisti «dippiù detto di detta relazione», l'impresa sarebbe stata obbligata ad eseguirli bene, «sia tenuto ed obbligato lo stagliero di farle bene e magistrevolmente al padrone e a me infrascritto ben visto», e il committente a pagarli sulla base delle valutazioni della direzione dei lavori «quale lavoro farà, da me si misurerà ed apprezzerà secondo le regole dell'arte».

Il capitolato

La relazione si conclude con il preventivo di spesa per la sola «fabbrica» (costruzione muraria) «sicché tutto l'importo pella formazione della sopradetta casina di sola fabbrica ascende ad onze 48, tarì 8, grani 10 da me come sopra calcolata ed apprezzata», diventando tale documento una specie di capitolato da inserire, come in effetti avvenne, nella «obbligazione» (contratto di affidamento) dell'incarico all'impresa, stipulato con atto notarile.

Le opere di finitura

La costruzione venne poi completata con le opere di falegname e di fabbro.

Successivamente fino al 1815 si provvedette alla sistemazione dell'interno e all'abbellimento della facciata, con la realizzazione delle lesene e delle decorazioni, come tuttora si vedono.

Il fabbricato venne sottoposto a interventi in epoche successive per renderlo più confortevole, ma sostanzialmente e strutturalmente è rimasto come venne pensato e progettato nel lontano 1793, resistendo senza subire danni o lesioni ai terremoti che si sono succeduti dalla sua costruzione ad oggi.

Il risultato è un edificio a disegno neoclassico con il partito centrale della facciata leggermente avanzato. La facciata sul lato mare presenta quattro porte ad arco al piano terreno per l'accesso ai magazzini, e cinque balconi a disegno lineare al piano primo dell'abitazione padronale, alla quale si accede da una porta ad arco decentrata nella facciata laterale, scelta dettata dalla necessità, come già detto di lasciare al piano terreno la sua funzione di magazzino ad uso della attività di pesca. •

Alcuni dati tecnici

Pilastri della facciata lato marina

altezza: palmi 12
larghezza: palmi 3
spessore: palmi 2
Fondamenta
profondità: palmi 4
larghezza: palmi 4
spessore: palmi 3

Pilastri della facciata posteriore

altezza: palmi 20
larghezza: palmi 3
spessore: palmi 3
Fondamenta
profondità: palmi 4
larghezza: palmi 4
spessore: palmi 4

Muratura della facciata

spessore: palmi 2 (da terra al solaio). palmi 2 (dal solaio al tetto)
Fondamenta
profondità: palmi 4
spessore: palmi 3

Archi

larghezza: palmi 16,6
larghezza: palmi 2
spessore: palmi 2

Unità di misura

1 palmo = 25,8 cm

1 onza = 30 tarì = 600 grani = L. 12,75 (alla data del 1862)

Anatomia di un colloquio di selezione

Quante volte ci è capitato di vivere un po' di ansia per dover subire un colloquio di selezione?

Si tratta in effetti di un momento importante, specialmente le prime volte. Da questi colloqui si decide l'inizio della nostra vita professionale e in particolare quando si è giovani (ma anche quando si è più in là con l'età) la nostra capacità di essere emancipati, di potersi guadagnare da vivere. È comprensibile quindi la stato di pressione psicologica con cui tale esperienza viene tipicamente vissuta.

Lo scopo di questo articolo è di vederlo con un'ottica un po' diversa. Cerchiamo di analizzare, vivisezionare (sono un patito di CSI, l'ultima puntata della quinta serie diretta da Tarantino è imperdibile) questa esperienza con un occhio un po' diverso.

È un gioco in cui cambieremo molti cappelli rapidamente e rapidamente cambieremo di posizione e quindi di prospettiva.

Il contesto è quello delle selezioni per persone in qualche modo correlate all'ambito informatico.

Questo ambito pone a mio avviso alcune indicazioni sulle caratteristiche del persone che vogliono trovare un lavoro in questo settore.

Queste persone hanno accettato che un monitor sia il loro compagno per molta parte della vita, sono persone in qualche modo disposte a usare il loro cervello, adattarsi a imparare cose nuove, vivere in mondo che evolve.

Questo caso di studio è sicuramente un argomento importante in un corso per almeno due ruoli importanti nelle aziende informatiche, i team leader e i manager.

I team leader hanno come responsabilità diretta quella della gestione delle persone che compongono il team di sviluppo e quindi hanno la vitale necessità di imparare a leggere le persone, a capire i loro punti di forza e di debolezza, a intuire le loro potenzialità.

I manager hanno la responsabilità di scegliere o perlomeno di indicare i criteri in base ai quali selezionare le risorse umane e quindi possono privilegiare la competenza piuttosto che il basso costo delle risorse umane.

Naturalmente può essere letto come una guida ai colloqui di selezione.

Questo è un caso molto interessante di comunicazione, di negoziazione.

Paolo Foletto

Scenario semplificato

Da un lato abbiamo un'azienda che sta investendo risorse per selezionare risorse da impiegare.

Dall'altra abbiamo più candidati che vogliono avere un lavoro e devono giocarsi nel migliore dei modi.

Primo aspetto da mettere in evidenza è una asimmetria informativa tra la azienda e il candidato.

L'azienda non comunica al candidato il numero dei concorrenti.

Il candidato non è cosciente di alcune delle regole del gioco.

Il candidato, spesso purtroppo, crede di poterla raccontare ed essere più furbo del selezionatore.

Il selezionatore è uno esperto nel suo mestiere e farà delle domande in modo tale che il candidato dica quello che non vorrebbe dire.

In alcuni casi il candidato pensa che si possa preparare ad un colloquio nel senso che si ritiene di poter guidare una corsa in un campo minato di cui non dispone della mappa.

Questo è un segno di ingenuità, il selezionatore sa il fatto suo.

Come prepararsi?

Nei giorni precedenti il colloquio il candidato deve conoscere quanto più possibile sulla azienda.

Il sito aziendale può fornire molte indicazioni, ma attivare una rete di conoscenze in modo tale che poter parlare o scambiare informazioni con persone che hanno avuto relazioni con l'azienda positive e negative.

L'obiettivo deve essere quello di metter in evidenza i propri punti di forza che coincidono con le esigenze dell'azienda in quel momento.

Sicuramente è opportuno presentarsi rilassati, e questo evidenzia la capacità di lasciar fuori della porta alcuni problemi.

Il curriculum

Il contatto con l'azienda in realtà è iniziato prima, quando il selezionatore ha letto il vostro curriculum e ha deciso che vale la pena di incontrarvi.

Se posso dare qualche indicazione per il curriculum, partite da quello standard europeo, di buono ha che vi costringe a pensare semplice e a presentare tutti i vostri aspetti. Consiglio di allegare una foto, che facilita il lavoro di selezione ed è un eccellente agancio mnemonico.

Il tempo medio che viene dedicato alla lettura di un CV è di 4 minuti. L'importante è che dal CV traspaiano alcune informazioni, quelle che voi ritenete più importanti.

Il selezionatore di professione legge tra le righe e estrae informazioni sia dalle cose scritte che da quelle non scritte.

Come inizia un colloquio?

Le regole iniziali sono abbastanza semplici. Il selezionatore farà metter a proprio agio il candidato con alcune domande di circostanza e il candidato inizierà a presentare il proprio curriculum.

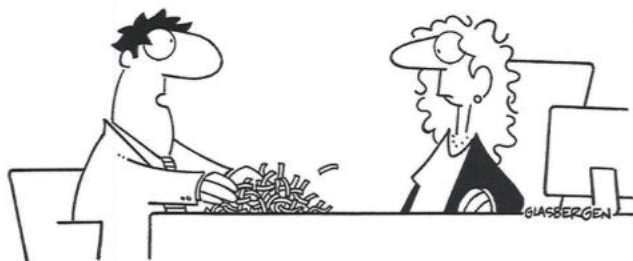
Mancanza di esperienza

Questo punto viene tipicamente dal candidato vissuto come un handicap pesantissimo.

La realtà vista dal punto dell'azienda è diversa come prospettiva, l'azienda ha coscientemente scelto di assumere dei neo laureati e quindi per definizione privi di esperienza.

In questa ottica la mancanza di esperienza viene utilizzata dalla

Copyright 2005 by Randy Glasbergen.
www.glasbergen.com



"I'm applying for the Information Security position.
Here is a copy of my resumé, encoded, encrypted and shredded."

azienda come leva per selezionare la risorsa umana più conveniente dal punto di vista economico.

Dal punto di vista dell'azienda la questione è «dato un certo numero di candidati, privi allo stesso modo di esperienza come posso scegliere quello più interessante per lo sviluppo della mia azienda?».

Troppa esperienza

Questo caso si presenta più raramente, ma ciò che il candidato presenta come punti di forza viene visto dalla azienda come una situazione complessa.

Il primo punto è che con un curriculum di questo calibro giustamente le aspettative economiche saranno adeguate, e l'altro aspetto forse ancora più rilevante è che questi senior con molta esperienza, un collega li ha brillantemente definiti «rockstar», difficilmente eseguiranno passivamente le indicazioni della direzione e quindi sicuramente creeranno una situazione da gestire sotto il profilo delle dinamiche di gruppo.

Competenze tecniche

Costituiscono un solido vantaggio preferenziale per il candidato nel breve termine, specialmente se l'azienda ha bisogno di coprire rapidamente un certo ruolo.

Nel caso in cui incidano poco dovrebbe squillare un campanello d'allarme nella testa del candidato.

Questo significa dal punto di vista della azienda che le risorse umane sono facilmente sostituibili e intercambiabili. Questo nel medio lungo termine significa che l'azienda, piuttosto di investire nella crescita personale e professionale delle risorse umane, preferisce sostituirle con risorse a basso profilo e quindi costo.

Molto spesso il selezionatore è un esperto di risorse umane più che essere un esperto tecnico, questo farà sì che l'indagine dal punto di vista tecnico sarà abbastanza superficiale, legata essenzialmente alla conoscenza di alcune sigle che il selezionatore ha imparato senza conoscere il significato profondo.

A volte invece capita che il selezionatore sia un tecnico molto preparato.

In questa situazione, il selezionatore in una prima fase non ha alcun interesse a comunicare tale informazione al candidato, può tranquillamente indagare sulle conoscenze tecniche del candidato senza che questo sappia di avere di fronte un tecnico molto competente.

Anche nel caso in cui il selezionatore non conosca i dettagli di una specifica tecnologia può facilmente fare una domanda del tipo «mi confronti queste due tecnologie».

Competenze relazionali

In ambito informatico le capacità relazionali sono importanti, sia nei rapporti gerarchici, che tra pari livello che nelle relazioni dei clienti e dei committenti.

Competenze organizzative

Queste capacità sono molto importanti nel medio lungo termine. Si capisce abbastanza facilmente quando un candidato presenta delle potenzialità in questa area, dal modo in cui indaga le linee principali del problema, si esprime in modo sintetico e chiaro, è in grado di leggere abbastanza istintivamente le persone, sa quello che deve ottenere e come proporlo in modo da raggiungere l'obiettivo.

Capacità di analisi e di sintesi

Queste capacità sono tipicamente antitetiche e si possono valutare abbastanza facilmente con alcuni test in pochi minuti.

Il selezionatore parte da una situazione nuova, strana, inconsueta, in qualche modo legata alle esperienze del candidato. In realtà

il legame con l'esperienza del candidato serve a farlo sentire a proprio agio, a fargli «credere» di essere su un terreno sicuro.

Psicometria

Il selezionatore misura in modo più o meno conscio alcuni parametri fisici che non sono sotto il controllo razionale del candidato.

Larghezza dell'apertura delle palpebre

Fate caso alla apertura delle palpebre, una differenza di pochi gradi, facile da valutare in base alla parte di pupilla che si vede, permette di misurare facilmente lo stato del candidato.

Durata delle pause sospensive

Il problema delle pause sospensive è che sono di difficile interpretazione da parte del selezionatore.

Solo in casi eccezionali la assoluta mancanza di pause sospensive viene interpretata positivamente, la conclusione del selezionatore è «risponde senza riflettere».

Se il selezionatore fornisce tempo di riflessione, è opportuno che il candidato usi tale tempo, probabilmente il selezionatore vuole indagare sulle capacità di ragionare del candidato.

Pause sospensive eccessivamente lunghe in particolare associate ad altri segnali di disagio da parte del candidato saranno interpretate dal selezionatore come incapacità di gestire di una situazione imprevista o come mancanza di competenza su un determinato argomento.

Probabilmente il selezionatore eviterà questa tecnica per alleggerire la pressione sul candidato, ma questo significa che il selezionatore ha preso una decisione e il candidato ha perso la possibilità di esprimersi.

Tono della voce e ritmo del parlato

Il selezionatore continua per tutta la durata del colloquio, a misurare e a tenere sotto controllo il tono della voce e il ritmo del parlato del candidato.

Il candidato deve sempre rimanere calmo, anche nei casi in cui il selezionatore dovesse metterlo più o meno volutamente a disagio o sotto pressione il candidato deve restare calmo, rispondere ma non giocare al rialzo.

Parlare poco, parlare troppo?

La risposta giusta dipende dal ruolo prevalente in cui il candidato dovrà essere impiegato.

Se il candidato dovrà ricoprire un ruolo di relazione con il pubblico la capacità di relazione e di dialettica avrà un ruolo importante.

In una trattativa commerciale la battuta pronta, la capacità di rispondere con arguzia è in grado di fare la differenza.

Un discorso particolare va dato alla capacità di adeguare il proprio vocabolario alle persone con cui si sta comunicando.

Esprimersi con termini tecnici con i tecnici, trasmette la sensazione che la persona con cui si sta comunicando è competente.

Esprimersi in termini tecnici con un cliente, porta di fatto alla chiusura implicita del canale di comunicazione. Senza saperlo, il tecnico ha messo a disagio il committente che alle successive occasioni di contatto preferirà, in alcuni casi inconsciamente, parlare con persone meno competenti ma che lo mettono meno a disagio.

Nel caso in cui il ruolo sia più tecnico, più che la quantità delle parole assume importanza la qualità.

Quindi assume un ruolo fondamentale la capacità di esprimersi in modo sintetico e allo stesso tempo preciso.

Un discorso particolare viene lasciato alla conoscenza della lingua italiana.

Altro discorso particolare è legato alla conoscenza della lingua la-

tina: evitate di fare citazioni se non ne siete assolutamente certi. Cito una delle ultime che ho sentito «pecunia non olent», il dettaglio è che pecunia, il denaro, è singolare mentre olent è plurale, se chi vi sta di fronte conosce il latino, e vi posso assicurare che la sfortuna ci vede benissimo, vi catalogherà come un venditore di frottole.

Qual è il miglior modo per giocare?

Il miglior modo per giocare è essere se stessi, conoscere se stessi, i propri punti di forza e di debolezza, e fare in modo che i propri punti di forza diano la miglior corrispondenza possibile con le esigenze della azienda.

Molto raramente una persona ha la possibilità di avere un percorso con un esperto di risorse umane che sia in grado di valutare con precisione punti di forza e di debolezza, e potenzialità. La maggior parte dei curricula è molto orientata alle competenze tecniche, con scarso spazio alle capacità di organizzazione e di relazione.

Potrà sembrare molto strano ma capita abbastanza spesso che un selezionatore che non vi ha mai visto prima in pochi minuti sia in grado di imparare cose su di voi cui non avevate mai pensato prima. In realtà il selezionatore lo fa di professione, ed è quindi addestrato a fare emergere e a cogliere segnali deboli di cui il candidato non ha completa coscienza esplicita.

Il selezionatore non ha alcun preconcetto nei confronti del candidato, il suo obiettivo non è quello di giudicare buone o cattive le caratteristiche del candidato, ma quello di costruire una griglia che permetta di valutare la coincidenza tra le esigenze dell'azienda in quel preciso istante e le caratteristiche del candidato.

Se il selezionatore vi ha valutato come interessante, anche se non sarete scelti, resterà traccia scritta negli archivi aziendali.

Quando il selezionatore prende la maggior parte delle decisioni?

Il selezionatore prenderà la maggior parte delle decisioni nei primi trenta secondi.

A molti questi intervallo temporale può sembrare ristretto, e in alcuni casi alcune aziende tendono a fare ruotare nel ruolo di selezionatori molte persone per valutare tutti gli aspetti.

Il risultato con selezionatori esperti difficilmente cambia in modo sostanziale.

Quello che il candidato può e deve fare è guadagnarsi sul campo la stima e quindi il tempo del selezionatore.

Il selezionatore in funzione dell'arco temporale per cui dovrà essere eventualmente impegnata la risorsa ha una incidenza progressivamente minore degli aspetti relativi alla competenza tecnica.

Se il progetto deve essere completato in sei mesi, il fatto che il candidato disponga di specifiche competenze tecniche indice parecchio, se si tratta di una assunzione a tempo indeterminato, dato che l'azienda «purtroppo» non dispone di sfera di cristallo e non può sapere come impiegherà la risorsa a medio termine, la priorità viene data alla capacità di imparare, adattarsi all'ambiente, e quindi capacità di relazione.

Un mio collega, ex dirigente IBM, ha sintetizzato in modo eccellente «l'importante è che il candidato sia un buon *tosso*, abbia voglia di imparare, si dia da fare».

Vita personale e vita professionale

L'indicazione per il candidato è di essere se stessi.

Sostanzialmente quello che il selezionatore valuta è il bilanciamento tra la vita personale e la vita professionale.

Una persona che viva solo per il lavoro è estremamente efficace nel breve e nel medio periodo, ma potrebbe essere un pro-

blema se nel lungo periodo la vita aziendale dovesse avere dei problemi.

Un candidato con moltissimi interessi personali probabilmente sarà poco disponibile a venire incontro ad alcune esigenze aziendali.

Un candidato che trasmetta la sensazione di saper dare il giusto peso al lavoro, alla famiglia e agli interessi, trasmette in modo assolutamente inconsapevole la capacità di valutare i problemi per quelli che sono e quindi di poter applicare lo stesso metodo anche alle analoghe situazioni aziendali.

L'azienda vende se stessa

Una considerazione importante che non è molto evidente al candidato è che l'azienda sta investendo risorse per fare il processo di selezione, e quindi dal punto di vista dell'azienda è sicuro che qualcuno sarà preso, il problema è solamente chi.

Responsabilità del selezionatore o di un altro rappresentante aziendale è quello di vendere la azienda stessa, fare in modo di apparire appetibile per il candidato.

Questa è una prospettiva di cui tipicamente il candidato ha poca coscienza, mentre è una delle attività principali su cui il candidato può e deve prepararsi.

Aspetto economico

Questo aspetto è rilevante, ma non deve essere il primo a essere preso in considerazione.

Quello che è importante è che il candidato proponga una cifra ragionevole adeguata alla sua esperienza e capacità professionale e che sia in grado di sostenere in un contraddittorio le ragioni per cui ritiene di valere quella cifra.

Dal punto di vista dell'azienda, l'aspetto economico è fondamentale, quello che valuta l'azienda è la capacità di creare valore, nelle aziende grandi gli aspetti economici sono determinati in buona parte dai contratti di lavoro nazionali e lo spazio di manovra è legato ad alcuni piccoli benefit aziendali.

Nel caso di aziende medio piccole gli spazi di manovra possono essere maggiori.

Ultima considerazione

Un'ultima considerazione: di norma il candidato pensa erroneamente che il miglior risultato possibile sia di risultare il prescelto nella selezione.

Il miglior risultato da conseguire è invece quello in cui entrambe le parti sono pienamente soddisfatte dell'accordo raggiunto, gli americani direbbero una soluzione *win-win*, altrimenti è meglio non raggiungere nessun accordo.

Un lavoro impegna un terzo della vita, vivere male questo tempo non crea valore per nessuno né per il candidato né per l'azienda.

Faccio un esempio numerico: se il candidato ritiene un determinato salario il minimo accettabile, qualora l'azienda gli proponga una cifra inferiore anche di soli 10 euro deve essere disposto a capirne e accettarne le motivazioni, diversamente avrà sempre la sensazione di essere sottopagato rispetto alle sue aspettative.

Conclusioni

I colloqui di selezione sono delle esperienze importanti.

La preparazione è importante nel senso che il candidato deve aver ben chiari quali sono i propri valori, le proprie aspettative, i propri punti di forza e di debolezza.

Esiste effettivamente una certa area di incertezza ed è proprio in questa area che un candidato può convincere il selezionatore di valere di più di un altro candidato. •

Con il patrocinio di:



Comune di Padova

presentano il Convegno

DIAGNOSI E PREVENZIONE DEI SOLAI A RISCHIO FESSURAZIONI E DISTACCHI

cause e messa in sicurezza

26 Ottobre 2006 - PADOVA

Orario 14.30 - 18.30

Sala dell'Ordine degli Ingegneri di Padova - Piazza G. Salvemini, 2

Obiettivo dell'incontro è evidenziare come scarsa qualità dei prodotti impiegati, modalità esecutive non corrette, configurazioni progettuali approssimate, inadeguate modalità di impiego, possano dar luogo a fessurazioni e distacchi nei solai in laterocemento, ovvero al fenomeno dello **sfondellamento**.

I temi affrontati:

Cause e aspetti generali dello sfondellamento dei solai in laterocemento

Aspetti qualitativi, procedure e nuove normative

Prevenzione e metodi di indagine

Messa in sicurezza

La partecipazione al convegno è GRATUITA con iscrizione obbligatoria.

Per ulteriori informazioni e/o per ricevere il programma completo potete scrivere a eventi@sicurtecto.it, collegarvi al sito www.sicurtecto.it, telefonare al n. **049.8625564** (rif. Geom. Davide Piovan - d.piovan@sicurtecto.it). Per iscrivervi potete utilizzare anche la scheda allegata. Le iscrizioni saranno accettate fino ad esaurimento posti in sala.

SCHEDA DI ISCRIZIONE

Per formalizzare l'iscrizione è necessario compilare in ogni sua parte il coupon sottostante e inviarlo al numero di fax **049.8628056**

nome _____ cognome _____

funzione _____ società/ente: _____

indirizzo _____ città _____

cap _____ prov _____ tel _____ fax _____

email _____

☐ non posso partecipare, ma desidero ricevere informazioni

Tutela dati personali - informativa:

Si informa il Partecipante ai sensi del D. Lgs. 196 / 03: (1) che i propri dati personali riportati sul modulo di iscrizione saranno trattati in forma autorizzata da GIOLO CENTER srl per l'adempimento di ogni onere relativo alla Sua partecipazione al convegno, per finalità statistiche e per l'invio di materiale promozionale; (2) il conferimento dei dati è facoltativo, in mancanza, tuttavia, non sarà possibile dar corso al servizio. In relazione ai Dati, il Partecipante ha diritto di opporsi al trattamento sopra previsto. Titolare e Responsabile del Trattamento è ing. Remo Giolo Via delle Industrie, 30 Albignasego (PD), nel cui confronti, il Partecipante potrà esercitare i diritti di cui al D. Lgs. 196 / 03 (accesso, correzione, cancellazione, opposizione al trattamento, indicazione delle finalità di trattamento).

☐ Barrare solo in caso di negazione del consenso

Firma _____

Graziano Visintin un orafo della scuola padovana

Paolo Pavan
paolo_pavan@tin.it

La produzione orafa a Padova è una realtà di notevole importanza, per quanto attiene la ricerca, la didattica e l'economia cittadina, con numerosi laboratori orafi.

Tali vettori sono intrinsecamente intrecciati alla storia dell'Istituto d'Arte «Pietro Selvatico», dove generazioni di orafi si sono formati, sotto la guida di Maestri, il cui primato nella sperimentazione è acclarato in tutto il mondo¹.

Ma questa realtà purtroppo, per effetto della recente riforma del ciclo Superiore, rischia di essere a fine corsa. In essa si prevede, infatti, la scomparsa del percorso formativo dell'Istituto d'Arte, che, smembrato nei suoi curricoli, dovrebbe essere assorbito in parte dal sistema licei e in parte delle scuole professionali regionali.

Se ciò avvenisse il laboratorio, come centro del «sapere» orafa, scomparirebbe, lasciando spazio solo ad un vago affabulare generico e generalista, se assorbito dal sistema dei licei, o a trasmissioni delle tecniche del «mestiere», senza adeguati percorsi culturali, se assorbito dalle scuole professionali.

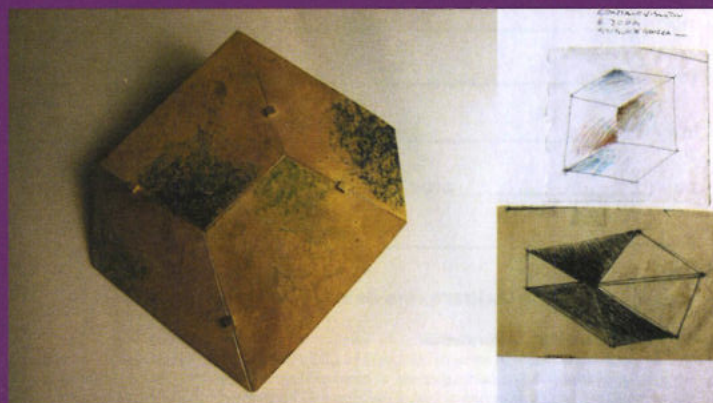
È inevitabile che nei Paesi a economia avanzata i percorsi professionalizzanti si allunghino, bene sarebbe però capitalizzare conoscenze e strutture, trasformando, per esempio, il corso d'oreficeria in Scuola Superiore d'Oreficeria, magari sotto l'egida prestigiosa dell'Università di Padova, assorbendone i docenti formatori.

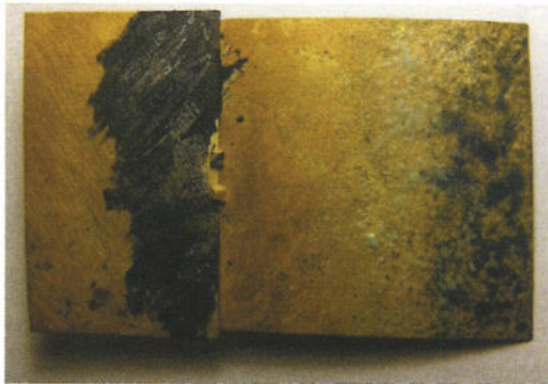
Considerazioni inattuali

L'oreficeria non ha mai avuto un apparato critico autonomo: essa, infatti, è sempre stata annoverata tra le cosiddette «Arti applicate»: etichetta che la critica idealista ha individuato per catalogare tutto quella produzione del lavoro umano funzionale all'arredo e al decoro dello spazio o del corpo, connotabile quindi come arte minore, opera artigiana, senza invenzioni intellettuali profonde e significative. Le arti maggiori, Architettura, Scultura e Pittura, si denotano come contenuto etico forte, in grado di segnare l'*ethos* di una *koiné*. Sennonché appena si apre un testo qualsiasi di Storia dell'Arte, si scoprono infinite testimonianze di come l'arte orafa sia stata crogiuolo del saper relativo a fusione e scultura, con interi secoli certificati, artisticamente, solo da produzione e decorazione di gioielli. Inoltre il critico d'arte è spesso impreparato all'approccio d'ordine tecnico², cosa che accade anche all'Architettura.

Eppure assistiamo oggi a un paradosso: in una generale crisi dei pensieri forti, di una critica militante, che contraddistingue la ricerca nelle arti visive, tra i pochi elementi vivi si evidenzia proprio l'oreficeria; tanto che si specializzano anche i percorsi creativi come:

- il *jewellery design*, che a partire dal sapere compositivo del *Design*, indaga il territorio del gioiello, inteso come ornamento, più che tecnica specifica, apportandovi valore aggiunto con innovazioni relative a materiali inconsueti o di nuova generazione;
- il *pezzo unico*, nella miglior tradizione orafa, è il gioiello per eccellenza, dove domina la sapienza tecnica della saldatura invisibile, del niello e dello smalto, accanto alla creatività più precisa e misurata;
- il *fashion design*, fenomeno contemporaneo dato dall'evoluzione seriale del gioiello (in questo senso si veda la grande produzione orafa seriale di città come Vicenza o Arezzo); presente da molto tempo nel mercato orafa, nell'attualità è stato fatto proprio anche da grandi case di moda che oggi producono linee di gioielleria.





La Scuola padovana d'Oreficeria

A dare autonomia della sezione orafa, con la nascita di un *corpus* docente che farà grande la scuola padovana, è il prof. Mario Pinton. Entrato nel 1944 al Selvatico, ne sarà docente fino al 1969 e poi preside fino al 1976. La sua formazione avviene tra Venezia, Monza e Milano ed è influenzata da maestri come l'architetto Giorgio Wenter Marini, Giuseppe Pagano, direttore di *Casabella*, Marino Marini, scultore e Francesco Messina, scultore. Sostanzialmente con Pinton fa irruzione nelle arti orafe padovane il Moderno. Le sue composizioni sono caratterizzate dalla ricerca di un linguaggio che, partendo da un figurativismo primitivo³, approda ad una geometria rigorosa e modulare, seppur sempre mitigata da una certa tradizione decorativa, attenta al corpo.

L'indagine sui materiali e la sperimentazione delle tecniche si fa minuziosa, accoppiandosi, nella generazione seguente (Giampaolo Babetto e Francesco Pavan) a contaminazioni gestaltiche e cinetiche, ricerche intraprese a Padova dal Gruppo ENNE⁴.

Per «gemmazione» crescono da queste radici nuovi maestri: Renzo Pasquale, Diego Piazza, Giuliano Reveane e Graziano Visintin, che, nei primi anni Ottanta del secolo scorso, «condensano» la cosiddetta Scuola Orafa Padovana in una prima mostra collettiva alla Galerie Atrium di Basilea, seguita dalla Am Graben di Vienna⁵.

La rinomanza internazionale viene però raggiunta con le mostre del 1983 a Pforzheim⁶, Hanau, Antwerpen e Zürich; sono presenti: Giampaolo Babetto, Giorgio Cecchetto, Lorenza Giorgessi, Renzo Pasquale, Francesco Pavan, Diego Piazza, Mario Pinton, Piergiuliano Reveane, Graziano Visintin e Alberto Zorzi⁷.

Attualmente sono emersi altri artisti orafi, sempre nati al Selvatico: Alberta Vita, Stefano Marchetti, Giovanni Corvaja, Giorgio Cecchetto, Annamaria Zanella⁸ e Maria Rosa Franzin che «superano il modello geometrico, e, nel contempo, affiancano all'oro materie nuove o tecnologiche»⁹.

Quattro tesi sull'oreficeria di Graziano Visintin

L'aura dell'*angelus* seduce diabolicamente. Il nimbo, l'aureola che incorona santi e angeli, è la rappresentazione della visione mistica, simbolo e metafora di quel sapere che già qui e ora santi e angeli hanno di quel mondo, di quel cielo di cui ogni dire oltre è interdetto, ineffabile. Ma l'aureola è anche materia, anzi metallo che, incorruttibile, corrompe lo spirito: paradosso esiziale e quindi diabolico.

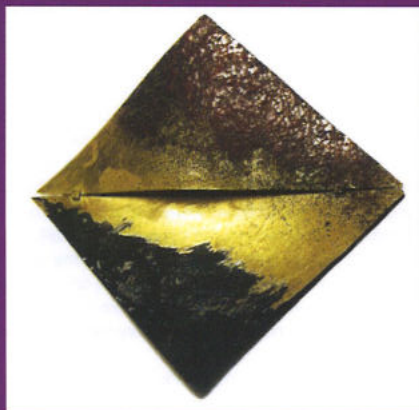
Il niello come il «Maranatha» degli alchimisti vela lo sguardo del non iniziato. Stagno, argento, zolfo, piombo, rame rosso e borace: quasi un abaco dei metalli; fusi essi diventano smalto scuro e occludono ciò che di solito fanno risaltare: lo scintillio dell'oro. Solo chi distingue nella *putrefactio* ciò che è nobile può in esso gioire.

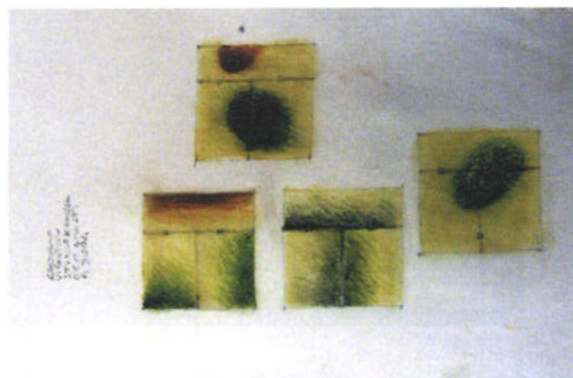
La composizione: arte sublime del relazionare i volumi sotto la luce. Esili fili che si estrudono dilatando il proprio diametro per subito contrarlo, ma nei quali è interdetta la lettura del trapasso, del limite, e si richiudono ad anello, contrapposti a poliedri che denunciano le stereometrie dei cristalli naturali, mai però mimesi. Il pieno e il vuoto, lo scabro e il levigato, il lucente e il nigro dell'oreficeria che si fronteggiano per equilibrarsi sulle superfici dei nostri corpi.

Il taumaturgo non opera attraverso *teknè*. Queste forme orafe appaiono assolute: il lavoro che le ha generate è stato così sapiente da cancellarsi come traccia, da elidere qualsiasi scoria dall'opera finita. A tale lavoro possiamo pensare come necessario e con arnesi: ma l'illusione che il solo logos sia stato l'unica agenzia operante è intensa.

Paolo Pavan

Padova, 5 novembre 1994





Graziano Visintin

Graziano Visintin viene annoverato tra gli autori «minimalisti»¹⁰.

Nasce a Pernumia, presso Padova, il 6 agosto del 1954¹¹. Si forma alla scuola di Giampaolo Babetto, nel cui laboratorio lavora per circa un biennio, dopo essersi diplomato alla sezione d'Oreficeria; entra nel 1976 al Selvatico come docente.

È il periodo nel quale sia Giampaolo Babetto che Francesco Pavan lavorano sul tema delle geometrie elementari, riducendo la complessità compositiva a relazioni di solidi primari¹². Ed è proprio a partire dalla geometria dei poliedri che inizia la sperimentazione di Visintin. Una sperimentazione tutta dentro la prassi orafa: nessuna incursione in materiali diversi dall'oro, se si escludono poche esperienze con l'avorio e l'ebano. Così per le tecniche, che rimangono quelle del banco orafa: fusione, saldatura, lavoro a sbalzo, trafilatura, laminatura, niello e smalti. La sua prima produzione orafa è straniante e decontestualizzata: si oppone dialetticamente alle morbidezze del corpo, con la forza di una forma assoluta: è combinatoria di sezioni coniche e cilindriche; composizione di prismi elementari «stirati» assonometricamente (è chiaro fin da subito che eredita dai Maestri – Babetto e Pavan – anche la ricerca sulla psicologia della forma). La tecnica predominante è per costruzione (saldature per superfici), cui si accoppia quella del niello¹³.

Il pieno e il vuoto, lo scabro e il levigato, il lucente dell'oreficeria e il nigro del niello si fronteggiano per equilibrarsi sulle superfici del corpo che decorano. È composizione classicista, data da pesi sviluppati su sezioni auree¹⁴.

In un secondo periodo i volumi si strutturano in *wire frame*, si svuotano e si profilano come segmenti, «al limite della portabilità». Tali fili possono mostrarsi liberi oppure possono correre su di essi sezioni di prismi.

Negli anni Novanta i fili d'oro si curvano, si dilatano addensandosi in fusi per poi subito rarefarsi e assottigliarsi. Le collane, così composte, evocano il nimbo sottile che Raffaello pone intorno alla testa di madonne e santi e che è il motivo ispiratore di questo periodo. La tecnica ora è prevalentemente quella della trafilatura. La rarefazione compositiva è massima e avvincente: il dettaglio non può essere colto dal colpo d'occhio, ma dall'attenzione critica; il decoro del corpo è, nello stesso tempo, puro segno e articolato racconto.

I gioielli dell'oggi sterzano verso una sorta di «primitivismo» accoppiato alla ricerca di profondità attraverso il colore degli smalti¹⁵. Le spille risultanti sono date da lamine connesse da perni (sagomati secondo un profilo del quadrato), che si dichiarano esplicitamente come cuciture. Le superfici delle lamine mostrano un abaco notevole di trattamento: possono essere curve, graffiate, carteggiate, e sviluppate a smalto. Il lavoro orafa si presenta come elaborazione di *texture* e non più di volumi. La profondità, comunque, non scompare: non solo perché le superfici curvandosi evocano idee di piani curvi, anche se naturalistici, ma soprattutto per il colore dello smalto che invece d'essere «pieno» si sfrangia, attraverso trasparenze e brillanze, sfondano il piano di posa. Il rimando alla pittura di Rothko è stringente, nonostante la poetica di Visintin sia cosa a sé, con una storia e un destino autonomi.

Va infine ricordata la sua professione di Formatore, mai limitata al solo tempo scuola, che si svolge anche nel suo laboratorio, dove sono passati numerosi interpreti dell'oreficeria di Padova, ai quali Visintin ha sempre prodigato consigli e ausilio.

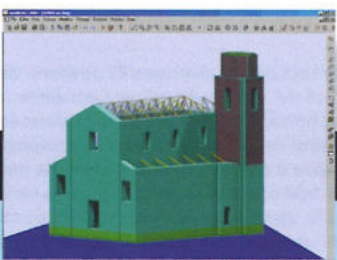
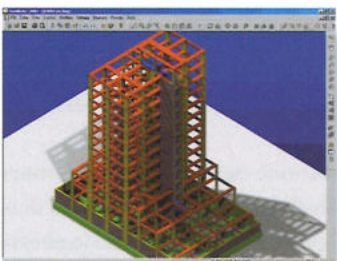
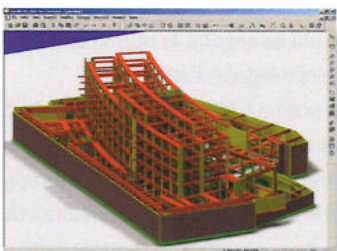
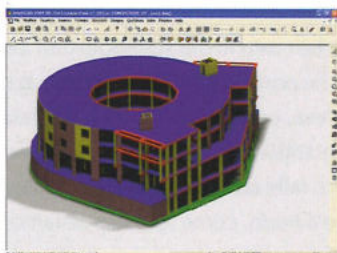
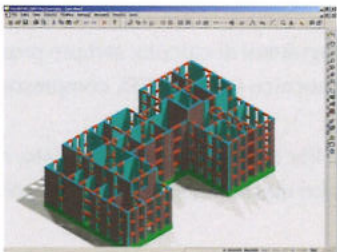
Note

1. È uscito recentemente per il testo: *Il Selvatico, una scuola per l'arte, dal 1867 ad oggi*, Canova Edizioni, Treviso 2006. Tale libro raccoglie una poderosa documentazione sui protagonisti che hanno dato voce alla didattica nell'Istituto padovano. Nello specifico per l'oreficeria, si vedano i testi di Mirella Cisotto Nalon: «Da Umberto Bello, maestro del ferro, alla scuola dell'oro di Mario Pinton» (p. 138 e ss.).
2. È interessante notare che, all'Istituto «Selvatico», siano però oggi presenti Critici come la Cisotto Nalon: nei suoi scritti, infatti, mostra di conoscere le tecniche orafe.
3. «L'oro di Padova. Quattro esposizioni di design orafa riportano l'attenzione su una 'scuola' di lunga tradizione». In <http://www.voguegioiello.net>
4. Il Gruppo Enne nasce a Padova nel 1959; dopo una crescita magmatica si stabilizza con le presenze di Biasi, Chiggio, Costa, Landi e Massironi. Opera «monumentale» sul gruppo è il testo di Italo Mussa: *Il gruppo enne*, Bulzoni, 1976. Le frequentazioni di Manfredo Massironi da parte di Francesco Pavan sono evidenti nelle opere raccolte nel catalogo: «Gioielleria Contemporanea – Minimal Art», Tipografia Padana, Padova 2005, curato da Graziella Folchini Grassetto; in tale catalogo sono riportate le foto dell'opera «cubo rosso positivo» (p. 40) e «aggetto» (p. 43) derivanti dai modelli tridimensionali della ricerca ghestaltica di Massironi (periodo degli anni Settanta-Ottanta del secolo scorso).
5. Il catalogo «Goldschmiedekunst» è presentato da Lina Ossi e curato da Piero Brombin. Quest'ultimo designer e artista che è stato fondamentale nella cultura e didattica della Città, anche se mai sufficientemente riconosciuto; inventa, negli anni Settanta, il gruppo Cavart al quale è appartenuto l'allora giovane Michele De Lucchi.
6. Città dell'oro, nei pressi Stoccarda, con un grandioso museo d'oreficeria, che spazia dall'antichità egizia alla contemporaneità.
7. Il catalogo ha il titolo *10 Orafi Padovani*. Presentazione dell'ambasciatore italiano in Germania Luigi Vittorio Ferraris, testi di Guido Gregorietti e Fritz Falk. Titolo significativo, perché per almeno un decennio gli orafi padovani saranno appunto questi dieci. Come racconta Visintin all'ostinazione di due grandi collezioniste: Graziella Folchini Grassetto e Marijke Val-lanzasca Bianchi, che hanno saputo coniugare una committenza «illuminata», aperta alla sperimentazione artistica, e grande intraprendenza internazionale, promuovendo mostre e conferenze. Si segnalano quelle notevolissime degli anni '90 dedicate agli orafi olandesi (galleria TOT; piano nobile del Caffè Pedrocchi) e quella dedicata a Gijs Bakker, Oratorio di San Rocco (si veda il bell'articolo di Roberto Zanon in *Archimagazine*, 26 aprile 2006). Tuttavia il primo Gallerista che promuove l'Oreficeria padovana, esponendola presso la sua galleria Adelphi è Alberto Corrain, figura fondamentale per il collezionismo, lo stesso che negli anni Sessanta aveva lanciato il Gruppo Enne; allora la galleria, dislocata all'inizio all'interno della Libreria Internazionale Draghi, si chiamava Chiocciola, vi si accedeva infatti da una minuscola scala a chiocciola.
8. La Zanella è stata recentemente insignita del premio Hofmann (Monaco di Baviera). *Il Gazzettino*, 19 aprile 2006.
9. Presentazione del libro «Gioielleria Contemporanea. La Scuola di Padova» di Graziella Folchini Grassetto, Ufficio Stampa Fenice PR, Alessandra Ferri De Lazara ed Evelina Bergamasco. Il merito della valorizzazione della Scuola Padovana di Oreficeria va anche riconosciuto all'ostinazione di due grandi collezioniste: Graziella Folchini Grassetto e Marijke Val-lanzasca Bianchi, che hanno saputo coniugare una committenza «illuminata», aperta alla sperimentazione artistica, e grande intraprendenza internazionale, promuovendo mostre e conferenze. Si segnalano quelle notevolissime degli anni '90 dedicate agli orafi olandesi (galleria TOT; piano nobile del Caffè Pedrocchi) e quella dedicata a Gijs Bakker, Oratorio di San Rocco (si veda il bell'articolo di Roberto Zanon in *Archimagazine*, 26 aprile 2006). Tuttavia il primo Gallerista che promuove l'Oreficeria padovana, esponendola presso la sua galleria Adelphi è Alberto Corrain, figura fondamentale per il collezionismo, lo stesso che negli anni Sessanta aveva lanciato il Gruppo Enne; allora la galleria, dislocata all'inizio all'interno della Libreria Internazionale Draghi, si chiamava Chiocciola, vi si accedeva infatti da una minuscola scala a chiocciola.
10. Graziella Folchini Grassetto, *Gioielleria Contemporanea. La Scuola di Padova*, Arnoldsche, Stoccarda 2005 e anche il catalogo, sempre della stessa Autrice: *Gioielleria Contemporanea – Minimal Art*; Tipografia Padana, Padova 2005. Nel testo di quest'ultimo catalogo è riportata la definizione del filosofo Richard Wollheim del 1965 che definisce la Minimal Art come un «valore estetico sulla paradossale istanza di una mancanza di contenuto artistico». Il «minimalismo» di Visintin è però geometria ricca, tutt'altro che la riduzione «all'angolo retto» e allo «spigolo vivo» caratteristico di molto minimalismo architettonico.
11. A Visintin piace ricordare che anche Angelo Beolco, detto il «Ruzzante», nasce a Pernumia.
12. I solidi primari sono indicati nel libro di Platone *Il Filebo* (385 a.C.). A Filebo, filosofo attico, Platone attribuisce l'idea che tutte le forme del visibile, di macro e microcosmo, siano riconducibili alla combinatoria di pochi solidi elementari e perfetti: cubo, sfera, cilindro, cono, piramide e parallelepipedo. Tali solidi si mostrano, infatti, in natura come specchio della perfezione divina, nel macrocosmo delle stelle e pianeti e nel microcosmo dei cristalli.
13. La tecnica del niello è data dalla fusione di stagno, argento, zolfo, piombo, rame rosso e borace. Per risultato si ottiene una sorta di «smalto» nero che bene aderisce al corpo aureo.
14. La sezione aurea è quella particolare proporzione che lega in un rettangolo il lato minore con quello maggiore. Se quello minore si intende unitario, quello maggiore sarà di radice 5 meno 1 diviso 2.
15. La tecnica dello smalto è antichissima e consiste in pasta vitrea, dura, colorata applicata a fusione sulle superfici metalliche.

SismiCad 11.

Completo, potente, facile.

E lo scoprirete anche conveniente.



Prestazioni al Top e rigore formale.

SismiCad è un programma di calcolo strutturale per elementi in cemento armato, murature, acciaio e legno. In SismiCad11, la nuova versione totalmente riscritta di SismiCad, troverete moltissime novità. Eccone alcune:

- niente fili;
- input semplificato;
- sparse solver;
- nuove relazioni di calcolo;
- ...e tanto altro ancora.

Nuovo SismiCad11.
Ti sorprenderà per la sua semplicità.



SismiCadUndici
L'evoluzione.

concrete
structural engineering software

Concrete srl via della Pieve, 19 - 35121 - Padova - tlf 049 87 54 720 fx 049 87 55 234

Valuta le caratteristiche tecniche : www.concrete.it/doc/sismicad11.pdf

Scarica la versione dimostrativa : www.concrete.it/sismicad11

Richiedi un'offerta commerciale : 049 8754720
commercial@concrete.it

Direttive europee ATEX

L'ingegnere tra regola d'arte e norma tecnica

Giancarlo Tedeschi

C'è qualche aspetto abbastanza oscuro dell'attività dell'ingegnere, che merita di essere approfondito e reso noto alla comunità, allo scopo di meglio definire l'importanza del suo ruolo. Oggi vogliamo ancora una volta contribuire a confermare come l'ingegnere preparato meriti la fiducia del cliente e più in generale della collettività e quindi come gli attuali interventi del governo miranti a regolare (ad appiattare) la sua azione professionale debbano essere attentamente valutati. Riferiamoci all'applicazione delle Direttive Europee ATEX, oggi di grande attualità.

- 1 Norma CEI 31-35/A - Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di applicazione.
- 2 Per quanto ci risulta, in relazione alla denuncia pubblica di presunti errori contenuti nei documenti normativi, il panorama non pare molto consolante. A questo proposito in Italia il prof. Giorgio Corbellini (Università di Pavia) e il prof. Vito Carrescia (Università di Torino), con risonanze diverse, sembrano essere i più attivi.

La classificazione delle zone pericolose costituisce un punto fondamentale dell'applicazione delle direttive ATEX, perché definisce il livello di rischio dei vari ambienti di lavoro, nei quali si svolgono attività con pericolo di esplosione per presenza di gas e vapori infiammabili o di polveri combustibili. Sono evidenti le forti responsabilità civili e penali di una tale classificazione, come anche le ripercussioni sugli investimenti economici conseguenti.

In tale ambito sembra che grazie all'utilizzo di programmi di calcolo, sempre prontamente messi a disposizione dal mercato (Comitato Elettrotecnico Italiano, CEI, compreso) sia facilmente inquadrabile e risolta ogni situazione.

La realtà è invece purtroppo molto più complessa. Pur in un campo così delicato, non basta lo studio attento della norma ufficiale e l'aiuto di altri utili strumenti disponibili per svolgere correttamente l'incarico.

Un atteggiamento prudente e per alcuni versi legittimo/legittimato suggerisce di prevedere una classificazione di pericolosità «ad abundantiam» delle zone di lavoro: minimo rischio per tutti, ridotto impegno per il professionista, qualche costo in più sostenuto dall'azienda.

Altra cosa è un'indagine accurata delle situazioni che porta in genere a determinazioni meno convenzionali, ma più razionali delle aree pericolose, con riduzione spesso eclatante della spesa per la realizzazione/adozione dei relativi impianti/attrezzature e che porta, non poi così raramente come ci aspetteremmo, a coprire buchi, falle ed errori autorevolmente proposti.

Una tale indagine consente infatti anche di mettere a nudo, come spesso possiamo constatare, i limiti impensati delle stesse norme tecniche, che costituiscono il mezzo da utilizzare per risolvere i problemi e dimostrare così, una volta di più, se ancora ve ne fosse bisogno, che non vale per il tecnico la consuetudine per la quale chi ha seguito la norma tecnica è comunque in grado di dimostrare di aver fatto quanto doveva a regola d'arte.

Vi chiediamo di considerare l'esempio GD-7 della norma CEI 31-35/A¹, che tratta la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione in un locale dove è installato un impianto per la preparazione di inchiostri e per il riempimento dei relativi contenitori. L'esempio occupa ben dodici facciate e presenta dati, ipotesi, richiama formule ed espone risultati di calcoli e valutazioni con specifico riferimento allo studio di una postazione di riempimento e miscelazione di contenitori da 25 litri con sostanze che genericamente si possono definire appartenenti alla famiglia dei solventi. Tale esempio sembra l'unico importante riferimento rintracciabile nella norma tecnica, cui il volenteroso tecnico può rivolgersi per interpretare le situazioni, per le quali le numerosissime attività industriali in mille e mille articolazioni sempre diverse possono venir sottoposte al suo esame.

Ebbene abbiamo ragione di ritenere che nella valutazione esposta l'esperto normatore abbia commesso, almeno in linea di principio, un inammissibile errore a sfavore della sicurezza.

Crediamo infatti costituisca una grave mancanza l'aver trascurato del tutto le emissioni dina-

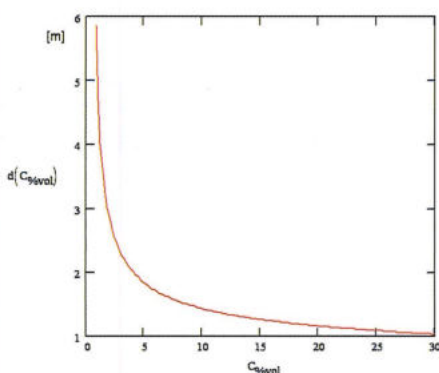


Figura 1

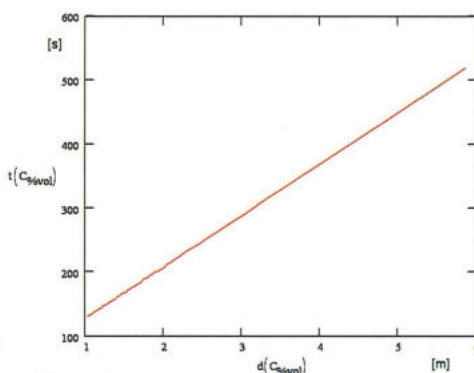


Figura 2

Per una pozza circolare di acetone di area pari a 1,3 m², che si formi in ambiente chiuso, si esplicitano le relazioni tra la concentrazione C%vol della sostanza e la corrispondente distanza d dal bordo della pozza alla quale a regime tale concentrazione si stabilisce (figura 1) e tra la distanza d dal bordo della pozza (già associata alla rispettiva concentrazione C%vol) e il tempo t necessario dall'inizio della formazione della pozza per il raggiungimento di una concentrazione predeterminata, nel caso specifico 0,8 in pu del valore di regime (figura 2).

miche che dai contenitori in riempimento e miscelazione certamente si manifestano. Con le emissioni dinamiche consideriamo la circostanza per la quale l'immissione di liquido in un contenitore necessariamente, tranne che in situazioni ben circostanziabili, produce lo spostamento di un pari volume di aria dal suo interno all'esterno. Tale fenomeno, con i normali tempi di riempimento dei contenitori, che l'economia di esercizio degli impianti industriali vuole generalmente più alti possibile, mette in gioco portate di emissione di vapori pericolosi, che, come detto, sono ben superiori a quelle messe in gioco dal fenomeno dell'evaporazione, le cui emissioni vengono in genere definite statiche e che da solo viene preso in considerazione nell'esempio ufficiale proposto. Nulla aggiunge la norma in proposito, almeno nell'esempio che abbiamo citato. Non troviamo nemmeno un generico avvertimento. Ciò sembra costituire in sé un primo imperdonabile errore: la mancanza di un'analisi completa, anzi meglio un'analisi gravemente carente nella valutazione delle fonti emissione.

Chi ha esperienza di classificazione di aree pericolose per la presenza di vapori infiammabili, ad esempio per il confezionamento delle vernici, che contengono in genere solventi, ha avuto certamente modo attraverso valutazioni quantitative di verificare che le emissioni dinamiche superano spesso di molto le emissioni statiche, tanto da consentire di trascurare le seconde rispetto alle prime. Infatti sembra potersi affermare che nella maggioranza dei casi le emissioni di tipo statico non alterano i risultati, cui si perviene tenendo conto delle emissioni di tipo dinamico. Resta pertanto incomprensibile ai più come l'esempio proposto dalla norma tecnica trascuri invece completamente l'aspetto preponderante della questione, orientando i meno esperti su soluzioni non conservative.

Che dire a coloro che seguendo rigorosamente la norma e utilizzando diligentemente i programmi di calcolo messi a disposizione dallo stesso Comitato Elettrotecnico Italiano, ritenendo di aver svolto compiutamente il loro dovere, pervengono, anche seguendo rigorosamente (quanto acriticamente) l'esempio normativo, a risultati errati in un contesto così delicato? Non crediamo che il giudice in caso di incidente o contestazione sia disposto ad accettare che la regola d'arte si possa ravvisare nella ripetizione da parte del tecnico di macroscopici errori, anche se suggeriti nel documento normativo di riferimento.

Non crediamo che gli esperti di classificazione delle aree pericolose per presenza di vapori infiammabili, di cui trattasi, sicuramente

operanti presso il CEI e presso altri prestigiosi enti, non siano in grado di cogliere ed evidenziare quanto abbiamo proposto in queste note. È però certo che non lo hanno fatto². D'altro canto noi tecnici non possiamo non valutare negativamente le conseguenze di quanto, ormai troppo spesso, possiamo constatare. Vogliamo a questo punto riproporre la domanda che solo l'anno scorso abbiamo portato in altre simili circostanze: ma gli esperti del Comitato Elettrotecnico Italiano leggono i documenti normativi, prima della loro pubblicazione?

Sempre con riferimento a importanti prescrizioni rintracciabili nei documenti normativi nazionali di interesse non condividiamo il contenuto del punto l) della norma CEI 31-35, il quale prevede che «la classificazione del luogo pericoloso si ottenga dall'involuppo delle singole zone pericolose...», in quanto tale procedura manifestamente non sempre risulta conservativa. Ancora riteniamo pertanto che, nel caso di incidenti o di contestazioni conseguenti ad errori così clamorosi, se il giudice può nutrire il dubbio sulla legittimità di una condanna del responsabile della classificazione, certamente non potrà invece non chiamare a condividere la responsabilità dell'utente della norma e le annesse condanne e indennizzi anche il responsabile legale del prodotto normativo, in quanto «difettoso».

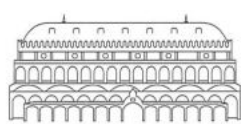
A parte il settore del gas e quello dei carburanti, per l'industria chimica in generale oltre all'esempio errato di cui abbiamo riferito, non ci sembra che la norma CEI 31-35 offra altro. Se nell'industria chimica ordinaria viene aperto un qualsiasi boccaporto anche per qualche decina di secondi non troviamo nella norma proposte di procedure di sorta per non penalizzare troppo gli imprenditori determinando aree pericolose come se il boccaporto risultasse ordinariamente aperto. È demandata alla buona volontà e alla capacità del tecnico la possibilità di escogitare algoritmi in grado di definire con la dovuta sensibilità i confini realistici delle zone pericolose, ad esempio legando il vettore delle concentrazioni di sostanze pericolose ai corrispondenti vettori di distanze dalle sorgenti di emissione in fase di rilascio e alle diverse costanti di tempo che vi si possono associare. Nelle figure 1 e 2 si propongono i risultati di uno studio, la cui validità sottoponiamo all'esame dei colleghi. Analogamente non esiste nel testo delle norme nessun ausilio al tecnico per affrontare il caso, peraltro non eludibile, di rilevanti versamenti di sostanze pericolose all'interno di volumi chiusi, anche se vasti. Vedasi la presentazione della formu-

la «GB. 5.2.2 - Calcolo distanza pericolosa dz - Per ambienti chiusi», nella quale si afferma che la formula resa disponibile può essere applicata solo a pozze di qualche metro quadrato.

Al tecnico non resta pertanto che dichiarare tutto il volume interno al capannone pericoloso, anche se osservazioni sulla frequenza dell'accadimento, sulla efficacia della ventilazione artificiale, ancorché non ridondante, sulla concentrazione media del campo lontano e relative costanti di tempo e sul comportamento dei servizi di pronto intervento possono suggerire una classificazione meno onerosa con un livello di rischio accettabile. C'è chiaramente qualcosa che non funziona nel sistema di produzione delle norme e delle guide tecniche e noi professionisti del settore abbiamo il dovere di aprire una seria discussione in proposito. Prioritariamente deve essere oggi, a ragion veduta, rimosso quell'atteggiamento mentale per il quale si esclude a priori che nei documenti normativi possano essere presenti errori e per il quale non si affrontano con la dovuta criticità le loro prescrizioni.

L'ingegnere è colui che applica la regola d'arte, che va difesa ad oltranza e che non deve essere confusa con la norma ufficiale, almeno tutte le volte (e sono tante!) che questa sia carente, non si cali adeguatamente nella realtà in esame, sia errata o manifesti chiaramente interessi di parte che non sono quelli della ragione tecnica. Non per niente la legge dello stato italiano si è sempre ben guardata nelle sue espressioni più alte dall'accettare una tale coincidenza.

Nel contempo il professionista deve essere maggiormente rispettato per il suo ruolo delicato e colmo di gravi responsabilità, che lo vede mediatore necessario tra il mondo normativo tecnico e gli impianti tecnologici delle attività industriali, spesso molto lontani tra loro. Molta parte della sua prestazione intellettuale non deve essere confusa con una banale prestazione di servizi. Gli stessi interessi economici dei committenti e in ultima analisi anche della collettività in generale subiranno un duro colpo se saranno ulteriormente sviliti il senso della sua prestazione e la sua autorevolezza. Si deve tener conto infatti in estrema sintesi e allargando il campo delle nostre considerazioni che le norme tecniche sono vistosamente orientate dalle compagnie multinazionali e che la difesa degli interessi degli utenti e delle imprese può far conto solo sulla competenza del tecnico, chiamato a valutare il rischio effettivo e a suggerire gli eventuali interventi correttivi. •



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Padova

la Bacheca del Collegio

A cura di Pierantonio Barizza



GRUPPI

• Ambiente

Promotori: ing. F. Squarcina
gruppoambiente@collegioingegneripadova.it

• Acustica

Promotore: ing. P. Caporello
gruppoacustica@collegioingegneripadova.it

• Arte20

Promotore: arch. M.B. Ravagnan
gruppoarte20@collegioingegneripadova.it

• Economico Estimativo

Promotore: ing. G. Marella
gruppoeconomico@collegioingegneripadova.it

• Edilizia

Promotore: ing. F. Pedrocco
gruppoedilizia@collegioingegneripadova.it

• Elettrico

Promotore: ing. F. Spolaore
gruppoelettrico@collegioingegneripadova.it

• Elettronico

Promotore: ing. Iginio Mason
gruppoelettronico@collegioingegneripadova.it

• Geotecnico

Promotore: ing. P. Varagnolo
gruppogeotecnico@collegioingegneripadova.it/co

• Idraulico

Promotore: ing. S. Orio
gruppoidraulico@collegioingegneripadova.it

• Informatico

Promotore: ing. P. Foletto
gruppoinformatico@collegioingegneripadova.it

• Prevenzione Incendi

Promotore: ing. P. Valerio
gruppoprevenzioneincendi@collegioingegneripadova.it

• Urbanistica Pianificazione

Promotore: ing. P. Boschetto
gruppourbanistica@collegioingegneripadova.it

• Strutture

Promotore: ing. P. Barizza
gruppostrutture@collegioingegneripadova.it

• Termotecnico

Promotore: ing. M. Sanfilippo
gruppotermotecnico@collegioingegneripadova.it

• Redazione di «Galileo»

Direttore: prof. ing. E. Siviero
Codirettore: ing. P. Boschetto

ARCA 2005 Apparecchiature rimovibili contro l'acqua alta

Relatore: dott. G. Umgieser

Salvaguardia di Venezia: una filosofia e un progetto

Relatore: ing. A. Pellegrinotti

La paratoia a gravità: un sistema di paratoie mobili a scomparsa per la salvaguardia della Laguna dalle acque alte

Relatore: ing. V. Di Tella

Studio per salvare Venezia centro storico dalle alte maree e da eventuali inquinamenti di prodotti petroliferi

Relatore: cap. E. Massimo

Promotore: ing. Sara Orio

Coordinatore: ing. Filippo Squarcina

Oltre il MOSE, progetti per la salvaguardia di Venezia

Lunedì 16 ottobre 2006

ore 17.00

Auditorium Ordine degli Ingegneri di Padova

PER ADESIONI E INFORMAZIONI SULLE INIZIATIVE PROGRAMMATE RIVOLGERSI ALLA SEGRETERIA

Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova

Piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova • telefono e fax 0498756160 • e-mail segreteria@collegioingegneripadova.it

www.collegioingegneripadova.it

Orario di Segreteria lun. mart. giov. 17-19, merc. ven. 11-13.30

per essere all'altezza

Tecnologia. Progetti accurati, tecnologie avanzate,
installazione professionale, controlli severi.

Queste sono le chiavi Belletti per farvi entrare
in un ascensore sicuro, confortevole e funzionale.
Per un prodotto all'altezza della migliore qualità.



Personalizzazione.

Armonia e continuità di forme e colori,
sensibilità per il design, attenzione alle finiture.
Questa è la filosofia Belletti
per una risposta personalizzata e coordinata
con l'architettura dell'edificio.
Per un'estetica all'altezza delle richieste del cliente.



Servizi. Assistenza tecnica preparata,
interventi di manutenzione tempestivi e di alto livello,
squadre di emergenza attive 24 ore su 24.

Questa è la soluzione Belletti per i problemi di funzionamento.
Per un servizio all'altezza di ogni situazione.



BELLETTI®
ASCENSORI



Belletti srl
via Boccaccio, 7 Selvazzano PD
Tel. 049/89.75.594 ra Fax 049/63.32.94
www.bellettiascensori.it
Sistema Qualità Certificato dal 1997

nico Velo S P A

PREFABBRICAZIONE DAL 1943

**Capannoni industriali, artigianali, commerciali ed agricoli. Coperture piane a doppia pendenza, shed.
Cisterne cilindriche e quadrangolari per vino, acqua ed impianti di depurazione**



SEDE E UFFICI

VIA ROMA, 46 - 35014 FONTANIVA (PD) - TEL. 0495 942 011 R.A. - FAX 0495 941 555
<http://www.nicovelo.it> - E-mail: info@veloprefabbricati.com

